

HET BOEK DER PELSDIEREN

voor keurmeesters
en praktische fokkers



NEDERLANDSE KONIJNENFOKKERS BOND

Sekr.: Iepenlaan 51 - 6241 AC Bunde

BONDSORGAAN "FOKKERSBELANGEN"

Administratie: Postbus 210 - 5900 AE Venlo

HET BOEK DER PELSDIEREN

voor keurmeesters en
praktische fokkers

1e druk 1988
2e druk 1995
Herziene, verbeterde en aangevulde uitgave

© 1995 Nederlandse Konijnenfokkers Bond

Foto's W. Hoekstra

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotocopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de Nederlandse Konijnenfokkers Bond.

ISBN 9062160441

DRUKKERIJ-UITGEVERIJ VAN SPIJK - VENLO/ANTWERPEN

Woord vooraf van het N.K.B.-Bestuur

In verschillende jaargangen van "Fokkersbelangen", het bondsorgaan van de N.K.B., verschenen diverse publicaties die steun konden geven aan kandidaten die examen voor keurmeester pelsdieren wilden doen. Het heeft altijd in de bedoeling gelegen deze artikelen te bundelen. Deze eerste aanzet is uitgegroeid tot het boek dat nu voor u ligt.

Het hoofdbestuur is trots op deze uitgave en de mensen die hieraan een bijdrage hebben geleverd. Van een eerste, bescheiden opzet is het geheel uitgegroeid tot een waardevol boek voor geïnteresseerden en kandidaten die examen wensen te doen, want voor hen is het het standaardwerk dat de Examencommissie als leidraad gebruikt.

Het hoofdbestuur wil alle medewerkers van harte bedanken voor de inzet. Dit boek willen we opdragen aan J.A. Hanegraaf †, de secretaris van de Standaard- en Examencommissie, die na het gereedkomen van het concept van ons heenging.

Namens het hoofdbestuur,

Bunde, juni 1988

W. Blijleven, voorzitter

F.H. Rempelberg, secretaris

Voorwoord bij de tweede druk

De eerste druk van "Het Boek der Pelsdieren" is voor hobbybegrippen in korte tijd uitverkocht geweest.

Het hoofdbestuur van de N.K.B. heeft de Examencommissie meteen gevraagd aan de tweede druk te gaan werken.

Dat is ook gebeurd. Het resultaat ligt voor u.

Er blijkt grote behoefte te bestaan aan een dergelijk boek, niet alleen bij de (adspirant) keurmeesters, maar vooral bij de geïnteresseerde fokkers die meer achtergrondinformatie wensen. De fokkers van nu willen wetenschappelijker en gedegener met de fok bezig zijn.

De adspirant-keurmeesters wensen we veel succes met de studie en de andere lezers veel leesplezier.

Hoofdbestuur N.K.B.

Bunde, oktober 1995

W. Blijleven, voorzitter

F.H. Rempelberg, secretaris

Inhoud

Voorwoord	7
Inleiding	8
I Algemeen gedeelte voor nieuwelingen in alle diergroepen	
a. De keurmeester in onze liefhebberij	11
b. De keuring	12
c. De houding van de keurmeester tegenover collega's en derden	14
d. Organisatie	17
e. Dierkunde	19
f. Erfelijkheidsleer	39
g. Voeding	59
h. Ziekten	67
i. Het meten van de oren	72
II Opleiding keurmeester konijnen	
a. Afstamming en geschiedenis	73
b. Dierkunde	81
c. Erfelijkheidsleer	99
d. Voeding	105
e. Ziekten	109
III Opleiding keurmeester Cavia's	
a. Afstamming en geschiedenis	122
b. Dierkunde	123
c. Voeding	126
d. Ziekten	128
e. Erfelijkheidsleer	131
IV Opleiding keurmeester kleine knaagdieren	
a. Afstamming en geschiedenis	148
b. Voeding	150
c. Ziekten	151
d. Dierkunde en erfelijkheidsleer van:	
De kleurmuizen	154
De tamme ratten	168
De hamsters	174
De gerbils	185
V Het mondelinge en praktische examen voor nieuwelingen	190
VI Het schriftelijke en praktische examen voor uitbreiding van de bevoegdheid van de keurmeester	191
VII Algemene beschrijving van de momenteel erkende Konijnenrassen	192
Register en verklaring van vreemde woorden	286

Voorwoord van de Examencommissie

Een tot 1988 grote tekortkoming in onze liefhebberij, was de exacte omschrijving van de stof die door de adspirantkeurmeester bestudeerd moet worden om met goed gevolg aan het keurmeestersexamen te kunnen deelnemen.

Om hierin te voorzien heeft de Standaard- en Examencommissie dit boek samengesteld waarvoor wij deze commissie, bestaande uit de heren D.J. Kuiper (voorzitter), J.A. Hanegraaf† (sekr.), R. v.d. Assem, C. Gelein, P.E. Oosterloo, B.J. Vanhommerig, B.J. Wermer en J.C. Zuidervliet, hartelijk dank zeggen.

Bij de tweede druk van dit boek heeft de Examencommissie aanpassingen doorgevoerd en waar nodig veranderingen aangebracht.

In dit boek is niet alleen de examenstof voor de adspirantkeurmeester voor de diergroep konijnen opgenomen, maar wordt ook de examenstof voor de diergroepen cavia's en kleine knaagdieren uitvoerig behandeld.

Als leden van de N.K.B. hebben de inzenders van deze diergroepen ook recht op een zo volledig mogelijk opgeleid keurmeesterskorps.

De Examencommissie die met veel genoegen aan deze tweede druk hun bijdragen hebben geleverd, bestond uit de heren:

C.M. Bos	voorzitter
P.E. Oosterloo	sekreteraris
R. v.d. Assem	lid
D.J. v. Manen	lid
A.J. Pluimers	lid
J.C.A. Qualm	lid
B.J. Vanhommerig	lid
M.A. Verhelst	lid
J.C. Zuidervliet	lid

Inleiding

Een algemeen gehoorde klacht van kandidaten die voor één van de onder de N.K.B. ressorterende diergroepen, examen voor keurmeester willen doen is, dat de examenstof niet of zéér summier omschreven is.

In dit boek, dat in deze leemte binnen onze organisatie dient te voorzien is alle examenstof opgenomen, of wordt een duidelijke verwijzing gegeven, waarnaar bij de examens voor alle diergroepen gevraagd kan worden.

In de tekst zal het noemen van erkende rassen of kleurslagen, gewichten, of oormaten, zware of lichte fouten zoveel mogelijk worden vermeden. Dit zijn onderdelen die in de standaard zijn opgenomen en dus variabel kunnen zijn. Het is dan ook niet mogelijk om zich te beroepen op zaken die in de Standaard worden geregeld en onverhoopt toch in de tekst van dit boek terecht gekomen zijn.

INDELING

Hoofdstuk 1

Algemeen gedeelte, voor alle diergroepen bestemd voor de nieuwelingen.

De in dit hoofdstuk opgenomen examenstof kan op het algemeen schriftelijk examen geëxamineerd worden.

Deze algemene examenstof is onderverdeeld in de volgende onderdelen:

- Organisatie
- Dierkunde/anatomie
- Erfelijkheidsleer
- Voeding
- Ziekten, aandoeningen en afwijkingen

Ook is in dit hoofdstuk een schema opgenomen met de plaats in het dierenrijk van de verschillende diersoorten. Van de kandidaat wordt verwacht dat hij de diergroep waarvoor hij examen doet kan plaatsen.

Bovendien zijn in de paragraaf "De keurmeester in onze liefhebberij" een aantal aanbevelingen en praktische wenken voor de nieuwelingen opgenomen.

Hoofdstuk 2

In dit hoofdstuk wordt de aanvullende examenstof behandeld waaruit op het schriftelijk examen voor nieuwelingen voor de diergroep konijnen kan worden geëxamineerd.

Dit hoofdstuk is onderverdeeld in de volgende groepen:

- Dierkunde/anatomie
- Erfelijkheidsleer
- Voeding
- Ziekten, aandoeningen en afwijkingen

Hoofdstuk 3

In dit hoofdstuk wordt de aanvullende examenstof voor de diergroep cavia's behandeld die op het schriftelijk examen voor nieuwelingen voor deze groep kan worden geëxamineerd.

In dit hoofdstuk vindt U de volgende onderdelen:

- Dierkunde/anatomie
- Voeding
- Ziekten, aandoeningen en afwijkingen
- Erfelijkheidsleer

Hoofdstuk 4

Hierin wordt de aanvullende examenstof, betrekking hebbende op de totale diergroep kleine knaagdieren beschreven.

Bepaalde onderdelen uit deze aanvullende examenstof voor deze groep die uit verschillende diersoorten bestaat, kunnen tijdens verschillende examens worden geëxamineerd.

Deze aanvullende examenstof is als volgt onderverdeeld:

- Voeding
- Ziekten, aandoeningen en afwijkingen
- Dierkunde en erfelijkheidsleer welke zijn gesplitst in:
kleurmuizen, tamme ratten, hamsters en gerbils.

Op het schriftelijk examen voor nieuwelingen worden de volgende aanvullende onderdelen uit deze diergroep geëxamineerd.

- Voeding
- Ziekten, aandoeningen en afwijkingen
- Dierkunde en erfelijkheidsleer voor de diersoort waarvoor men praktisch examen wil doen.

Hoofdstuk 5

Het mondeling en praktisch examen voor nieuwelingen.

Hoofdstuk 6

Examens voor uitbreiding van de bevoegdheid.

Hoofdstuk 7

Algemene beschrijving van de momenteel erkende konijnenrassen.

Register van vreemde woorden.

Inhoudsregister.

Geraadpleegde en aanbevolen literatuur.

De keurmeester in onze liefhebberij

Algemeen

Er wordt wel eens gezegd dat men als keurmeester geboren wordt en niet alleen door studie keurmeester kan worden. Dit gezegde bevat een kern van waarheid; er zijn beslist een zekere aanleg en gave nodig om een goed keurmeester te worden. Doch alleen met gave en zonder theoretische kennis en praktische vaardigheid en ervaring komt men er niet.

Een keurmeester dient "kijk" op dieren te hebben. Het is moeilijk precies aan te geven wat men hieronder verstaat; het komt er in hoofdzaak op neer dat kleine verschillen in type dadelijk moeten worden gezien. Met één enkele oogopslag moet hij kunnen constateren of een bepaald dier een de eisen die men aan het type stelt voldoet. Dit is niet gemakkelijk te leren als men daartoe niet de nodige feeling heeft. Hoe een bepaald type moet zijn, dient men eerst door studie aan de hand van de standardeisen te leren. Niet alle mensen hebben oog voor kleurnuances en al kan men zich in het onderscheiden van kleurnuances oefenen, toch is een goede aanleg voor kleuronderscheid noodzakelijk. Mensen die kleurenblind zijn, een afwijking die nogal eens voorkomt, zijn ongeschikt.

De aspirant-keurmeester moet een ervaren fokker zijn van verschillende rassen en/of kleurslagen. Een ras trachten te keuren zonder het te kunnen fokken is erg moeilijk. Het zou echter een mensenleeftijd duren om keurmeester te worden wanneer men vooraf alle rassen eerst zelf moest fokken. Men kan de nodige ondervinding opdoen, door het fokken van verschillende rassen of kleurslagen bij bekende fokkers gade te slaan.

Fokken is echter niet hetzelfde als keuren en de fokker die zich op het beoordelen van dieren wil toeleggen, moet zich hierin oefenen. Dit kan o.a. geschieden door op tentoonstellingen meermalen op te treden als helper van een keurmeester en ook door plaatselijk bij een collega-fokker de dieren systematisch te leren beoordelen. In het laatste geval heeft men over het algemeen geen controle op zijn werk, uitgezonderd wanneer de collega-fokker deskundig is. Niettemin leert men toch een dier bekijken en beoordelen. Verder zijn eendagskeuringen waar de dieren door een deskundige keurmeester bekritiseerd worden, zeer leerzaam.

Het is gewenst bij het beoordelen van de dieren systematisch te werk te gaan en de volgorde van de Standaard aan te houden. De kans is dan gering dat een onderdeel over het hoofd wordt gezien. De beoordeling kan vlot en toch volledig zijn. Men kan niet volstaan met te zeggen: "Een zeer goed dier" of "Witte nagel, uitgesloten van bekroning", enz.

De inzender moet bij de beoordeling de kwaliteit van het dier in de verschillende posities kunnen vaststellen. Bij een goede beoordeling moet het juiste predikaat hieruit afgelezen kunnen worden.

Ook al heeft een dier een z.g. zware fout, dan dient toch een volledige beoordeling gegeven te worden. Voor de fokker is het van belang te weten dat zijn dier dat b.v. een teen mist, overigens een goed dier is wat betreft bouw, kleur, pels enz. Zo'n dier kan dan toch zeer geschikt blijken voor de fok, omdat het in andere opzichten kan uitblinken.

De keuring

Als regel krijgt de keurmeester bij zijn keuring assistentie van een schrijver en één of twee aandragers. Er zijn schrijvers die van goede wil zijn maar de vaktermen onvoldoende kennen of de keurmeester niet goed hebben verstaan, en iets anders op de kaart schrijven. De geschreven beoordeling op de kaart kan dan anders zijn dan de keurmeester heeft bedoeld.

Ook kan het voorkomen, dat de dieren door een van de helpers gewogen worden. De keurmeester moet er zich goed van bewust zijn dat hij altijd verantwoordelijk blijft voor wat er op de beoordelingskaart komt te staan; hij plaatst er zijn handtekening onder. Ook is het aan te bevelen de omgang van de aanvrager(s) met de dieren te controleren en eventueel te corrigeren. Menig dier wordt door het ondeskundig uit de kooi te halen voor een volgende tentoonstelling of voor het gehele seizoen bedorven.

Een goede schrijver en aanvrager zijn voor het vlot verloop van een keuring onmisbaar. Deze mensen bepalen mede het tempo waarin een keuring verloopt. Het spreekt vanzelf dat de helpers zich van elke opmerking over de kwaliteit van een dier dat ter keuring wordt voorgebracht, dienen te onthouden. Mocht dit niet gebeuren dan moet de keurmeester hen daarop wijzen en in het ergste geval ingrijpen. Gelukkig komt dit maar zeer zelden voor.

Een eerste vereiste van een keurmeester is, dat hij met dieren kan omgaan. Hij moet de dieren op de juiste wijze kunnen hanteren om de verschillende posities goed te kunnen beoordelen; hier ontbreekt het nog wel eens aan.

De standaard kent voor alle diergroepen de volgende puntenverdeling en volgorde van posities:

1.	type en bouw	20	punten
2.	gewicht (grootte)	10	punten
3.	pels (beharing)	20	punten
4.	} raskenmerken	15	punten
5.		15	punten
6.		15	punten
7.	conditie	5	punten

	totaal	100	punten

Zit het dier rustig op tafel dan bekijkt men het type in zijn algemeenheid. Dit gebeurt in één oogopslag. Type is iets wat we op het eerste gezicht moeten zien. Wanneer het nodig is, in verband hiermee het dier in verschillende houdingen voor ons te zetten, dan is dit al een aanwijzing dat het in een of ander opzicht niet voldoet. Men moet vaststellen in welk opzicht er tekortkomingen zijn en van welke aard.

De beoordeling van de lichaamsbouw eist een nauwkeuriger onderzoek. Daar alle bouwfouten onder positie 1 moeten worden ondergebracht, vereist dit een volledige inspectie, wil men tenminste later niet in de problemen komen. Het vaststellen van de grootte of het gewicht, wordt afhankelijk van de diergroep door weging vastgesteld. Een goede weegschaal is voor het keuren van konijnen van essentieel belang.

De beoordeling van de pels is iets waarvoor men gedegen kennis van de diergroep of het ras moet hebben. In de standaard wordt hiervan een nadere omschrijving gegeven.

Onder de posities 4, 5 en 6 worden de raskenmerken beschreven die voor de verschillende diersoorten, rassen of kleurslagen verschillend zijn. Ook hiervoor kan naar de standaard verwezen worden.

Tenslotte kan de conditie aanleiding geven tot een opmerking. Onder conditie verstaat men zowel de lichamelijke toestand als de verzorgingstoestand. Het lichaam kan slap aanvoelen, het dier kan iets te mager of te vet zijn, de pels, nagels of oren kunnen vuil zijn.

Het spreekt vanzelf, dat een dier met een slechte vleesconditie of pels, ook bij andere posities niet hoog kan scoren.

Het onderkennen van uitsluitingsfouten is meestal niet zo moeilijk. Ook een topdier beoordelen geeft doorgaans geen problemen. Anders wordt het als men lichte fouten of kleine tekortkomingen tegen elkaar moet afwegen. Bij het ene ras of kleurslag zal dezelfde fout zwaarder worden aangerekend dan bij het andere, dit moet men weten in te schatten. Het toekennen van een predikaat blijft een afweging van fouten en de juiste waardering daarvan.

Na het keuren van een klasse of aan het eind van de keuring moeten de dieren worden geklasseerd, respectievelijk de beste dieren voor de hoofd-ereprijsen worden aangewezen. Indien er meer dieren met hetzelfde predikaat zijn, laat men deze dieren terug komen en plaatst ze ter vergelijking op tafel, men laat steeds de minste afvallen. Schenk steeds extra aandacht aan Uw beste dieren, het is niet alleen voor U als keurmeester maar zeker voor de inzenders een slechte zaak als op de hoofd-ereprijsentafel een min of meer verborgen uitsluitingsfout te voorschijn komt.

De opvatting wordt weleens verkondigd, dat bij gelijke waardering van een overjarig en een jong dier, een jong dier de voorkeur krijgt. Wij zouden dit echter nooit als vaste maatstaf willen aanleggen, integendeel.

Er zijn verschillende gevallen waarin men een goede eigenschap bij een over-jarig dier juist bijzonder waardeert. In het algemeen is het een voordeel, wanneer oudere dieren blijken nog heel goed te kunnen concurreren met jongere dieren. In andere opzichten moet men er rekening mee houden dat oudere dieren, wat sommige onderdelen betreft, een voorsprong hebben op hun jongere rasgenoten. Zo zullen overjarige hangoren wat zwaardere en meer typische koppen hebben dan jonge dieren.

Men mag alleen predikaten gebruiken, die in de standaard zijn opgenomen. De keurmeester kan echter op zijn keurlijst aantekeningen maken, zoals plus- en min-tekens of punten. Hiermee kan hij voor zichzelf aangeven dat het predikaat ruimschoots of maar op het nippertje verdiend werd. Dit kan het klasseren vereenvoudigen. Deze bijgevoegde tekens mogen echter nooit op de beoordelingskaarten geplaatst worden.

Indien wordt overgegaan tot het keuren op punten dan kunnen de tekens vervallen en is het aantal punten bepalend.

Besteed altijd veel aandacht aan de dieren. Daarmee voorkomt u problemen achteraf.

De houding van de keurmeester tegenover collega's en derden

De keurmeester dient er zich tenvolle van bewust te zijn, dat hij degene is, die beslist over de eer die de inzender met zijn dieren kan behalen. Van zijn kundigheden hangt het af, of er onjuistheden en onbillijkheden plaatsvinden. De fokker, die al zijn best gedaan heeft iets goeds naar voren te brengen, heeft er recht op, dat de beoordeling zorgvuldig geschiedt. Bovendien heeft de beoordeling van de keurmeester dikwijls invloed op het verder fokken, aangezien de jonge fokker voor het aanhouden van fokdieren rekening houdt met de behaalde predikaten.

De keurmeester mag zich niet laten beïnvloeden door eigen voorkeur voor een bepaald ras, of kleurslag en ook niet door meningen en opmerkingen van helpers of andere omstanders. Er zijn personen die "soms geheel onopzettelijk" niet kunnen nalaten opmerkingen te maken over de dieren die de keurmeester onder handen heeft. De keurmeester moet resoluut optreden, niet aarzelen en niet van mening veranderen.

Het verdient geen aanbeveling tijdens de keuring de Standaard open naast zich neer te leggen. Dit wekt de indruk dat men zijn zaken niet goed kent.

Is men niet zeker van een of andere standardeis, schroom dan niet om die in de Standaard op te zoeken. Dit is beter dan fouten te maken, dan het desbetreffende onderdeel te negeren.

De keurmeester mag zich ook niet door het tentoonstellingsbestuur laten bepraten om b.v. minder streng te keuren, met het oog op prijzen die voor bepaalde predikaten zijn uitgelooft, of om juist niet al te streng te keuren, omdat het nog een jonge vereniging is en het ontmoedigend zou werken als er weinig dieren een behoorlijk predikaat zouden halen. Er is maar één wijze

van keuren, of men nu op een kleine clubtentoonstelling of op een grote Bondsshow de dieren moet beoordelen.

Men beweert weleens dat er keurmeesters zijn, die heel royaal zijn met hoge predikaten, om zo de inzenders gunstig te stemmen. Als deze handelwijze al bestaat, en men krijgt deze indruk weleens, dan moet deze sterk veroordeeld worden; trouwens, deze keurmeester gooit zijn eigen glazen in. Bij een volgende inzending zullen de geflatteerde predikaten niet gehandhaafd blijven en de onkunde van de betrokken keurmeester blijken.

Het is soms moeilijk zich niet te laten beïnvloeden door de aanwezige kwaliteit op een keuring. Is deze minder goed, dan is men eerder geneigd een tamelijk goed dier een hoger predikaat te geven dan het eigenlijk verdient. Als daarentegen de kwaliteit juist goed is, schrikt men er soms voor terug in één klasse zoveel hoge predikaten te geven. Ook dit is niet goed, het eerste dier moet net zo goed de kans hebben kampioen te worden als het laatste, indien het dit verdient. Er is geen beroep op de beoordeling van de keurmeester; dat verhoogt zijn verantwoordelijkheid. Ook in andere opzichten moet de keurmeester een raadsman kunnen zijn voor de jonge fokkers. Hij moet zich dus steeds in zijn vak blijven bekwamen, en door studie en zoveel mogelijk fokkerservaring trachten, zijn kennis omtrent alles wat de liefhebberij betreft te vermeerderen.

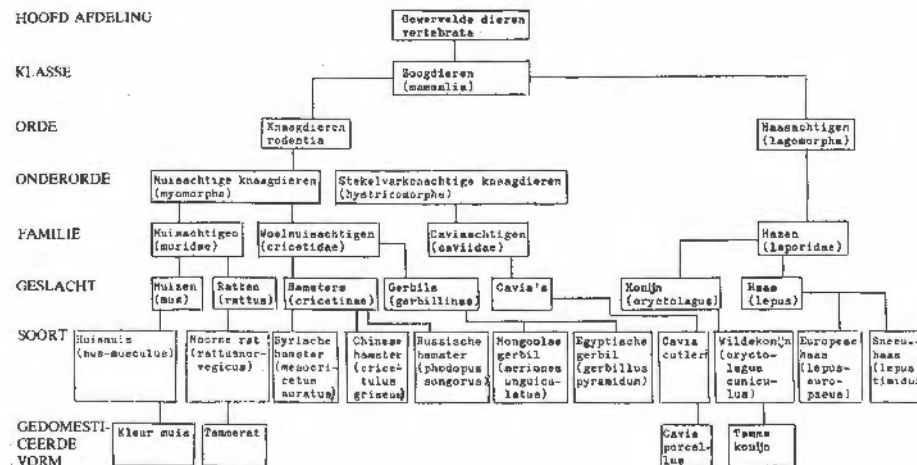
De verstandhouding tussen keurmeesters onderling moet goed en kameraadschappelijk zijn. Nimmer mag de ene keurmeester kritiek uitoefenen op de keuring van een ander. Mocht men tijdens een keuring merken, dat een collega met een of meer eisen zoals gewicht, oorlengte of niet erkende kleuren fout zit, dan moet men in het belang van de inzenders en de collega hem hierop onopvallend attenderen.

We willen deze beschouwing over de keurmeester in onze liefhebberij besluiten met enige algemene wenken. Bedenk, dat ook de deskundigste keurmeester wel eens een fout kan maken. Wanneer dit gebeurt en U wordt er door een exposant of iemand anders op geattendeerd, tracht dan niet de fout goed te praten, doch erken ze volmondig. Dit is geen schande en het zal Uw prestige minder schaden, dan wanneer U zou proberen er, zoals dat in de volksmond heet, omheen te draaien.

In het bijzonder willen we er nog op wijzen, dat het keurmeesterschap een grote verantwoordelijkheid meebrengt. Men moet bedenken, dat van een keuring een opvoedende kracht moet uitgaan voor jonge fokkers en dat het in dit geval de keurmeester is, die daarin leiding geeft.

16

Indeling in het dierenrijk



Organisatie

Als keurmeester moet men, behalve kennis van de diergroep of rassen waarvoor men bevoegdheid heeft, ook een grondige kennis hebben van de organisatie van onze liefhebberij.

Om goed te kunnen functioneren moet men een aantal regels en voorschriften, die men noodgedwongen heeft moeten stellen, kennen.

Behalve keurmeester is hij ook dikwijls vraagbaak, niet alleen voor fokkers en inzenders, maar ook voor verenigingen.

In haar reglementenboekje heeft de N.K.B. haar voorschriften, regelingen en besluiten opgenomen.

Van de kandidaat wordt verwacht, dat hij hiermee op de hoogte is. Ook wijzigingen, aanvullingen enz. die hierop zijn aangebracht, dient de kandidaat te kennen.

Het is niet de bedoeling dat men alle artikelen letterlijk kent, maar men moet wel weten wat de strekking van zo'n artikel is.

Ook mag men er van uitgaan dat de kandidaat weet, wie er op het moment dat hij examen doet, voorzitter en/of secretaris is van bijv. de N.K.B., de Standaardcommissie, de Examencommissie of de K.K.V., of wie voor de provincie waarin de kandidaat woont, lid is van het hoofdbestuur van de N.K.B.

Kortom, hij moet een goed inzicht hebben in de organisatie en de voorschriften van de N.K.B. en bij bepaalde bestuurlijke functies namen kunnen plaatsen. Vandaar dat als exameneis gesteld is dat men minstens de laatste 5 jaren fokkend lid moet zijn geweest van de N.K.B.

Door de Federatie voor Kleindierenteelt (F.K.), waarin de hoenders-, sierduiven- en konijnenfokkers bond zijn verenigd, wordt het tentoonstellingsgebeuren geregeld.

Daar de keurmeester zijn functie op deze tentoonstellingen uit moet oefenen, wordt van hem verwacht dat hij ook de door deze organisatie opgestelde regels en voorschriften kent.

Hij moet de statuten en het huishoudelijk reglement, met uitzondering van de artikelen die handelen over bestuurstaak, einde bestuurslidmaatschap, middelen, jaarverslag, statutenwijzigingen en ontbinding, kennen.

In het tentoonstellingsreglement wordt alles met betrekking tot de tentoonstellingen geregeld. Een kandidaat evenals de keurmeester dienen dit reglement te kennen met uitzondering van de artikelen die handelen over: inschrijvingen, inschrijfgelden, verzendlabels, het aanvoeren, in- en uitkooien, niet ingezonden en vermiste dieren, verkoop van tentoongestelde dieren en de slotbepalingen.

Ook het besluit betreffende de keurmeesters moet de kandidaat zich vanzelfsprekend eigen maken.

Met betrekking tot de door de F.K. gestelde eisen geldt hetzelfde als wat reeds eerder gesteld is. Men hoeft de artikelen niet letterlijk te kennen. Wel moet men een goed inzicht hebben in de organisatie en de voorschriften, die met de tentoonstelling, de keurmeester en de keuringen te maken hebben. Ook mag men van de kandidaat verwachten, dat hij bij bepaalde bestuurlijke functies namen kan plaatsen, waardoor hij blijkt geeft dat hij ook in de praktijk het organisatie gebeuren volgt.

Samengevat: over de organisatie van de N.K.B. en de manier van werken treft men de gegevens aan in het bondsorgaan "Fokkersbelangen", het N.K.B.reglementenboekje, waarin ook het Examenreglement is opgenomen en het F.K.-reglement.

Dierkunde

Zowel het konijn, de cavia als de groep van kleine knaagdieren, behoren tot de klasse van de zoogdieren en hebben hierdoor de volgende kenmerken gemeen:

- Ze brengen levende jongen ter wereld die door de moeder met melk uit de melkklieren worden gevoed.
- Ze hebben, met uitzondering van de hamsters tijdens de winterslaap, een ongeveer constante lichaamstemperatuur.
- Ze zijn bedekt met een haarkleed.
- Ze ademen door longen.
- Het zijn allen vluchtdieren waardoor de ogen zijdelings zijn ingeplant.

De opbouw van het lichaam.

Het dierlijk lichaam bestaat uit *cellen*, de bouwstenen van het lichaam; een groep gelijksoortige cellen noemen we *weefsel*; meerdere weefsels bouwen de *organen* op. De organen bouwen het *lichaam* op. Wij kunnen het dierlijk lichaam als volgt indelen:

huid;
haar
geraamte of skelet;
spieren;
bloedvaatstelsel;
ademhalingsorganen;
spijsverteringsorganen;
uitscheidings- of excretieorganen
klieren met interne secretie;
(inwendige afscheidingen van stoffen die nuttig zijn voor het organisme);
zenuwstelsel;
zintuigen;
voortplantingsorganen.

De huid

De huid is een orgaan met talrijke functies:

1. Zij bekleedt het lichaam en gaat bij de lichaamsopeningen over in slijmvlies; zij beschermt daardoor het lichaam tegen invloeden van buiten, zoals uitdrogen en het binnendringen van vreemde lichamen (vnl. bacteriën, die bij wonden nl. spoedig infectie veroorzaken). De huid geeft inhoud en kleur aan het lichaam.

2. Zij regelt de verdamping en daardoor de warmte van het lichaam (zweetafscheiding, haren, vet, enz.).
3. Zij helpt bij de stofwisseling door het uitscheiden van zweet en het ophopen van reservevoedsel (vet).

De huid kan verschillende belangrijke aanhangels vormen, nl. haren, nagels en horens.

De bouw van de huid

(fig. 1).

De huid bestaat uit opperhuid en lederhuid, waaronder het onderhuids bindweefsel ligt; hierin vindt men in de regel vet, het vormt de verbinding van de huid met de onderliggende weefsels.

De opperhuid bevat aan de buitenkant een hoornlaag en vormt in zijn aangeslotenheid een bescherming tegen invloeden van buiten. De onderste lagen van de opperhuid zijn nog niet verhoornd en bestaan uit regelmatige, netjes naast elkaar gerangschikte cellen, de alleronderste laag cellen noemt men de kiemlaag.

De lederhuid bestaat uit een losser weefsel (z.g. bindweefsels), waarin bloedvaten en kleine zenuwen liggen en waarin ook de huidklieren een plaats vinden (zweet, talg, melkklieren).

Wanneer we een uiterst dun plakje behaarde huid onder de microscoop bezien, kunnen we waarnemen hetgeen in fig. 1 schematisch aangegeven wordt.

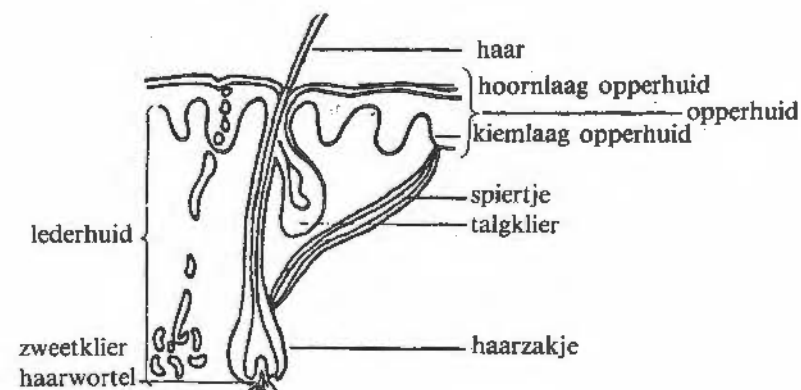


Fig.1. Doorsnede van de huid met een ingeplante haar.

Het haar

Iedere haarsoort bestaat uit een haarschacht die is opgebouwd uit een buitenlaag, een schorslaag en een kern of merg gedeelte.

De dikte van het haar is afhankelijk van het aantal cellagen.

De kleur van het haar wordt bepaald door de pigmentkorrels die in het merg en/of in de schors aanwezig zijn.

De *nagels* omsluiten de top van de teen en bestaan uit een klauwplaat en een klauwzool, waarbij de vereelde teen of vingerbal aansluit. Fig. 2 geeft een doorsnede van de teen van een konijn naast die van het bovenste vingerlid van de mens.

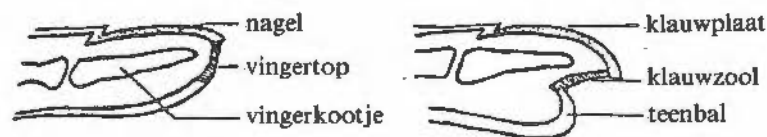


Fig. 2. Vergelijking nagel van de mens met klauw van het konijn.
(Nagel = klauwplaat; vingertop = klauwzool.)

Het geraamte of skelet

Dit is een zeer belangrijk onderdeel van het dierlijk lichaam en heeft de volgende functies:

1. het geeft steun aan de weke delen van het lichaam;
2. het beschermt de tere delen (hersenen, hart, longen);
3. het geeft vorm aan het lichaam;
4. het dient tot aanhechting van de spieren.

Het skelet bestaat uit speciale weefsels, die veel kalk bevatten.

We onderscheiden beenweefsel en kraakbeenweefsel; het eerste bevat meer kalk, is harder en onbuigzaam. Kraakbeen bevat minder kalk en meer lijmstoffen en is meestal buigzaam. We vinden er vaak elastische vezels in.

Beenweefsel kan naar de *bouw* worden onderscheiden in **compact been** en **sponsbeen**.

Ook naar de *vorm* kunnen we verschillende beenderen onderscheiden nl.: pijpbeenderen (ledematen), korte beenderen (hand en voetwortel) en platte beenderen (schedel, schouderblad).

De beenderen kunnen op verschillende wijzen met elkaar verbonden zijn en wel door **vergroeing**, met naad bij de schedelbeenderen (zoogdieren), zon-

der naad na een breuk (of bij de schedel van vogels), of **door de vorming van een gewricht** (Zie fig. 3.).

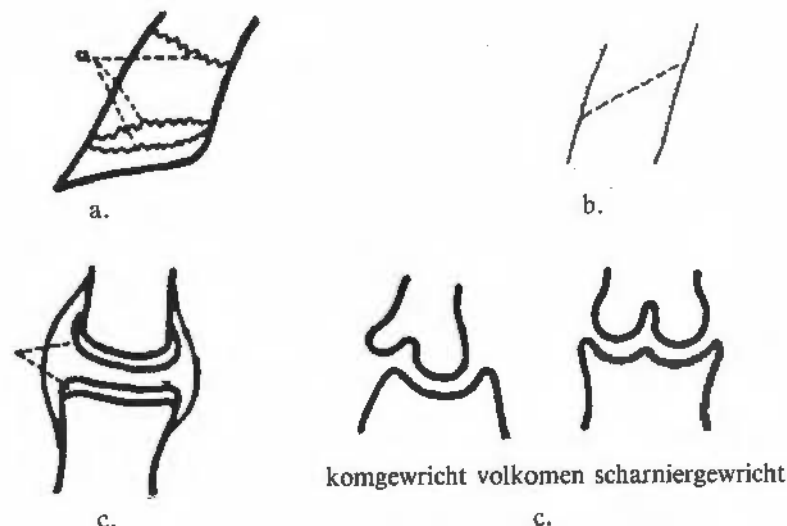


Fig. 3. Schema van beenverbindingen.
a. = naad; b. = naadloos; c. = gewricht (met gewrichtskapsel).

We onderscheiden verschillende soorten gewrichten, die alle bepaalde bewegingen mogelijk maken:

Het **kogelgewricht** laat bewegingen toe in alle richtingen (opperarm).

Het **scharniergewricht** in één richting (elleboog).

Het **rolgewricht** doet twee beenstukken om elkaar heen draaien (atlas en draaier, spaakbeen en ellepijp).

Het **zadeldgewricht** staat bewegingen toe in 2 richtingen (duim van de mens).

Het **straffe gewricht** is slechts zeer weinig beweeglijk (handwortelbeentjes onderling).

De algemene bouw van een gewricht is als volgt: de beide beenstukken zijn aan het uiteinde bekleed met zeer glad kraakbeen, het gewrichtskraakbeen. Zij worden door banden op hun plaats gehouden (gewrichtsbanden), het geheel is door een kapsel (gewrichtskapsel) omgeven, dat aan de binnenkant een weinig vocht vormt.

Het geraamte wordt verdeeld in:

1. de wervelkolom met borstkas;
2. de gordels (schouder en bekkengordel);
3. de ledematen;
4. de schedel.

We zullen niet trachten al de botjes te bespreken, die het geraamte van het dier bevat, doch slechts de voornaamste punten behandelen.

ad 1. De wervelkolom

De bouwstenen van de wervelkolom zijn de wervels.

De algemene bouw van een wervel is als volgt: iedere volledige wervel bestaat uit: een wervellichaam, een wervelboog, waarop ingeplant doornuitsteeksel, dwarsuitsteeksel, onderste en bovenste gewrichtsuitsteeksel (waaraan de ribben bevestigd zijn); de boog omsluit het wervelgat. (Zie fig. 4).

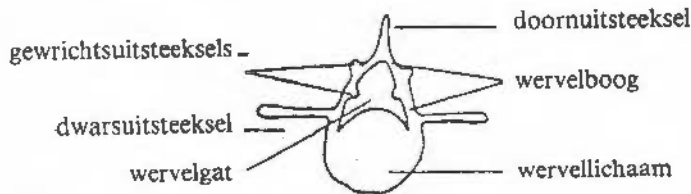


Fig.4. Algemene opbouw van een wervel.

De halswervels dragen een doorboord dwarsuitsteeksel, terwijl de beide eerste halswervels veranderd zijn in "atlas en draaier", welke de draaiende beweging van de kop mogelijk maken, terwijl een knikkende beweging plaats heeft in het gewricht tussen achterhoofdsknobbels en atlas.

De borstwervels dragen de ribben; "echte" ribben zijn elk apart met het borstbeen verbonden, de "valse" ribben, zijn gezamenlijk ermee verbonden, terwijl de "zwevende" ribben in de spieren eindigen.

De lendenwervels zijn forser dan de borstwervels en missen de aanhechtingsplaats voor de ribben. De dwarsuitsteeksel zijn sterk ontwikkeld, vooral bij de middelste lendenwervels.

De heiligbeenwervels zijn vergroeid tot het heiligbeen.

De staartwervels worden naar het uiteinde toe steeds kleiner; zij missen daar ook het wervelgat en bestaan slechts uit een klein compact beenstukje.

Borstwervelkolom, ribben en borstbeen vormen te zamen een soort korf, de borstkas, waarin hart en longen een veilige plaats hebben. Het borstbeen bestaat uit verschillende beenstukjes, door kraakbeen verbonden.

ad 2. De gordels

Schouder en bekkengordel vormen de verbinding tussen ledematen en wervelkolom. Zij bestaan uit:

Schoudergordel: het driehoekige *schouderblad* waarop een lange kam, die in een haakvormig uitsteeksel eindigt, dat aanhechtingsmogelijkheid voor de sterk ontwikkelde spieren biedt. Het schouderblad heeft een gewricht, waarin de bovenarm draait. Een goed ontwikkeld *sleutelbeen* is niet aanwezig. In de banden, die het schouderblad met het borstbeen verbinden, komt echter een graatachtig, dun beenstukje voor, dat met het sleutelbeen van andere dieren overeenkomt.

De **bekkengordel** is samengesteld uit drie paar beenderen, die aan weerszijden vergroeid zijn tot een beenstuk: het heupbeen. Ieder heupbeen bestaat uit:

darmbeen,
zitbeen,
schaambeen.

Op de verbinding der drie beenstukken vinden we de kom van het gewricht voor het dijbeen. De heupbeenderen zijn aan de voorzijde door een naad verbonden; aan de achterzijde omvatten zij het heiligbeen.

ad 3. De ledematen

Voor- en achterpoot zijn in principe eender gebouwd. (Zie fig. 5.)

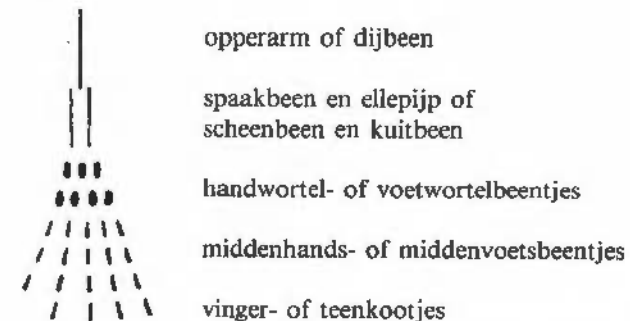


Fig 5. Schema bouw der ledematen van zoogdieren.

Aan de voorpoot dragen zij de volgende namen: opperarmbeen, spaaakbeen en ellepijp, handwortelbeentjes, middenhandsbeentjes, vingerkootjes.

Aan de achterpoot: dijbeen, scheen en kuitbeen, voetwortelbeentje, middenvoetsbeentjes, teenkootjes.

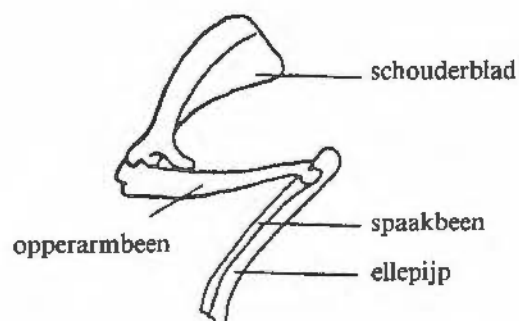


Fig.6. Voorpoot

ad 4. De schedel

We kunnen aan de schedel twee gedeelten onderscheiden, nl. het **aangezichts** en het **hersengedeelte**. Het laatste omsluit de hersenen als een doos.

We zien aan de zoogdierschedel de volgende beenderen (in de regel gepaard, dus links en rechts): neusbeen, voorhoofdsbeen, wandbeen of schedelbeen, achterhoofdsbeen, slaapbeen, wiggebeen (in bodem oogkas), jukbeen, zeefbeen (sluit de neusholte naar binnen af), bovenkaaksbeen, tussenkaaksbeen, gehemeltebeen, traanbeen, ploegschaarbeen (ongepaard, in de neusholte), onderkaaksbeen, tongbeen.

De beenderen die het oog omsluiten, vormen te zamen de oogkas.

Verder vinden we aan de schedel de uitwendige, voor aan de snuit gelegen neusopeningen, de slaapgroef, de inwendige neusopening (aan het einde van het harde verhemelte), de gehooropening met de gehoorblaas, het achterhoofdsgeat en het gewricht voor de onderkaak. In boven en onderkaakbeenen de tandkassen met de tanden. Het tongbeen steunt de tong. Naast het achterhoofdsgeat de gewrichtsknobbels.

Fijnere bouw van been en kraakbeen

Kraakbeen ontstaat in de ontwikkeling van het dier het eerst. Het bestaat uit een vrijwel homogene massa, waarin de kraakbeencellen liggen.

Been is complexer van bouw en vertoont op doorsnede kanalen, waaromheen het kalkhoudende been in fijne lagen is afgezet. Hierin vinden we ook cellen, de z.g. beenlichaampjes.

Been ontstaat meestal uit kraakbeen. Voor een juiste groei van het been is het afzetten van kalk nodig. Bij verschillende ziekten kan de beenvorming ge-

stoord zijn. Zo kennen wij b.v. rachitis of Engelse ziekte. We krijgen verkromming der beenderen (o- of x-benen, kippborst), verdikking der gewrichten (rozenkrans aan de ribben).

In vele beenderen vindt men beenmerg. Dit is een bloedvormend orgaan, de geproduceerde rode bloedlichaampjes verlaten het beenmerg en komen in de bloedbaan via de bloedvaten, die het been voeden.

De spieren

Spierweefsel bestaat uit langgerekte cellen, waarvan de voornaamste eigenschap is de mogelijkheid tot samentrekken.

We onderscheiden **gladde** en **dwarsgestreepte** spiervezels. De gladde trekken zich **langzaam** samen en zijn niet aan de wil onderworpen. De gestreepte spiervezels trekken zich **snel** samen onder invloed van de wil.

De fijne spiervezels zijn samengevoegd tot bundels, die door een fijn bindweefsel zijn omgeven. De kleine bundels zijn verenigd tot grote en vormen de spieren, die vaak door middel van pezen aan de botten zijn vastgehecht, ook echter wel direct aan de beenderen vastzitten. Dit laatste is o.a. het geval bij de spieren van de onderkaak en de borst.

We vinden de spiervezels in de spieren van ledematen en romp. De spieren vormen het "vlees". (Zie fig. 7 en 8).

Een uitzondering maakt hierop de **hartspier**. Hoewel wij ons hart niet bewust kunnen laten kloppen, is de hartspier toch gestreept.

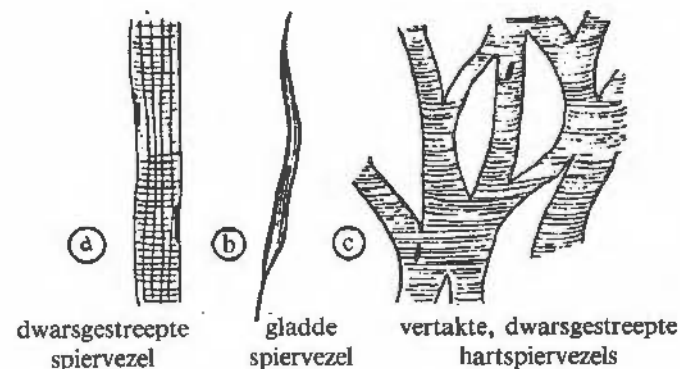


Fig.7. Spiervezels.

Dit hangt samen met de sterke werking, die er van deze spier gedurende het gehele leven wordt gevergd. De hartspiervezels hebben verder nog de bijzonderheid, dat ze vertakt zijn (zie fig. 7c).

De werking der spieren berust uitsluitend op de samentrekking. Een spier kan wel korter worden als hij in rust is, nooit langer. Voor het strekken en samentrekken van ledematen zijn steeds 2 spieren nodig, de buigspier en de strekspier, die men **tegenwerkers** of **antagonisten** noemt (zie fig. 8). Behalve de meest bekende spieren (vlees) kennen we nog de z.g. mimische spieren van het gezicht en verschillende ringspieren bij de lichaamsopeningen.

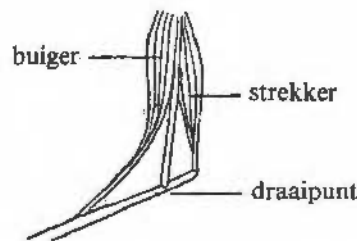


Fig. 8. Schema van de spierwerking.

Het bloedvaatstelsel

Voor de toevoer van zuurstof en voedsel naar alle delen van het lichaam zorgt het bloed, een vloeistof, die verschillende soorten cellen bevat, o.a. de rode en de witte bloedlichaampjes, die in het bloedplasma zweven. Ook de bloedplaatjes vormen een bestanddeel van het bloed. Zij bevorderen de bloedstolling bij verwonding.

Het bloed circuleert in een gesloten buizenstelsel, het bloedvaatstelsel geheten. Het hart, dat het bloed via de slagaders naar de verschillende lichaamsdelen stuwt, vanwaar het door de aders weer naar het hart wordt teruggevoerd (men noemt dit de grote bloedsomloop), kan men beschouwen als een pomp-installatie.

De z.g. **kleine bloedsomloop** bevat de vaten, die het bloed van en naar de longen brengen (zie fig. 9).

Het hart ligt in de borstholte, die van de buikholte door het middenrif is gescheiden en is omgeven door een dun vlies, het **hartzakje**. Er zijn vier ruimten in het hart, die twee aan twee met elkaar in verbinding staan door openingen, die door kleppen kunnen worden afgesloten. Elke hartzak heeft een dun en een dikwandige ruimte, een **boezem** en een **kamer**.

Het bloed gaat door samentrekking van de spierwand van het hart (dwarsgestreept en vertakt!) van de boezem naar de kamer. Wanneer dan de kamers zich samentrekken, verhinderen kleppen het terugvloeien van het bloed naar de boezems. Het bloed uit de rechterkamer gaat naar de beide longen door de longslagader. In de longen geeft het bloed zijn koolzuur af, neemt zuurstof

op en gaat via de longader naar het hart terug in de linkerboezem. Vandaar gaat dit bloed, dat dus **zuurstofrijk** is, naar de linkerkamer en vandaar naar het lichaam door de grote lichaamsslagader of aorta.

De slagaders hebben een krachtige, gespierde wand, de aders zijn minder veerkrachtig. Het bloed stroomt pulserend door de slagaders, die zich vertakten tot fijne haarvaten, die zich later weer tot dunne aderen verenigen.

Het bloed stroomt nu geleidelijk en niet pulserend naar het hart toe en komt via de onderste en bovenste holle ader in het hart terug. Terugvloeien wordt evenals bij de hartafdelingen door kleppen belet.

De ingewanden hebben hun eigen bloedsomloop, het z.g. **poortaderstelsel**. De **leverslagader**, een tak van de aorta, voert de lever bloed toe, evenals de **poortader**, die uit de darmen afkomstig is en veel opgeloste voedingsstoffen meevoert. Deze splitst zich in de lever opnieuw in een haarvatennet. De leverader verenigt tenslotte al het bloed uit de lever en stort dit in de onderste holle ader.

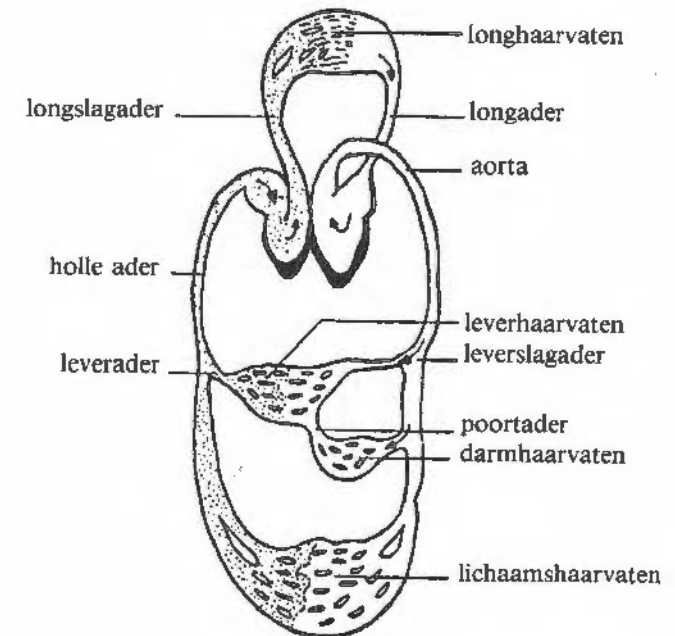


Fig. 9 Schema van de bloedsomloop.

De milt, een klein, donkerrood orgaan vervult een belangrijke functie bij de bloedvorming. Dit orgaan produceert nl. bloedlichaampjes en is tevens in staat de beschadigde bloedlichaampjes uit het bloed, dat het doorspoelt, af te zonderen en te vernietigen.

De ademhalingsorganen

In nauwe samenhang met het bloedvaatstelsel staan de ademhalingsorganen. Zij bestaan bij de zoogdieren uit luchtpijp en longen waarvan de laatste zeer samengesteld van bouw zijn. De ingeademde lucht legt de volgende weg af: neusopening, neusholte, inwendige neusopening, keelholte, strottenhoofd, luchtpijp, longpijpen en komt tenslotte in de fijne vertakkingen hiervan, die in de longblaasjes eindigen. Hier heeft de gasuitwisseling plaats en wel als volgt. Het bloed, dat in de longen binnenstroomt, bevat veel koolzuur, een gas, dat bij het stofwisselingsproces wordt gevormd. Dit is gebonden aan de kleurstof van de rode bloedlichaampjes, die dit bloed een donkerrode kleur geven, en aan het bloedplasma. In de longblaasjes, die door zeer fijne haarvaten worden omsponnen, wordt dit koolzuur afgegeven en bindt zich de zuurstof uit de ingeademde lucht met de rode kleurstof, die nu een heldere, lichtrode kleur krijgt. **Het zuurstofrijke bloed is dus lichtrood van kleur.** Op zijn reis door het lichaam geeft het bloed de zuurstof af en komt dus weer als **donkergekleurd zuurstofarm** bloed in de longen terug.

In het strottenhoofd liggen de **stembanden**. Het wordt door verschillende kraakbeenstukjes gevormd. De luchtpijp en de beide longpijpen worden door ringen van kraakbeen gesteund. De binnenwand is met zeer fijne haartjes bekleed, die vreemde lichaampjes (b.v. stofdeeltjes) naar buiten werken.

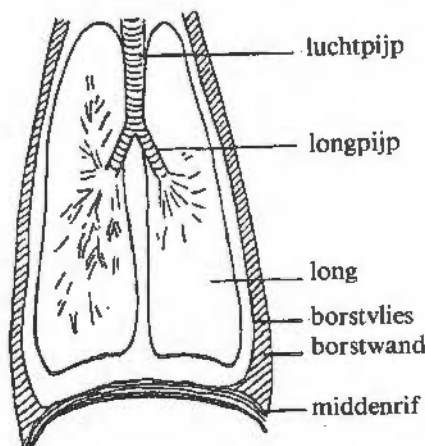


Fig.10 Schema van de borstkas

De ademhaling wordt voor 70% bewerkstelligd door het middenrif en de rest door de borstkas vergroting en buikspier effecten.

De spijsverteringsorganen

De spijsvertering begint in de mond, waar het voedsel met de tanden wordt fijn gemaakt en met speeksel vermengd.

De mond wordt afgesloten door de lippen, welke van talrijke lange tastharen zijn voorzien. In onder en bovenkaak treffen we tanden en kiezen aan.

De bouw van een tand zien we in fig. 11. Bij de knaagdiersnijtand ontbreekt het email aan de achterzijde. De tanden slijten daardoor ongelijk af en krijgen een scherpe beetelvorm.

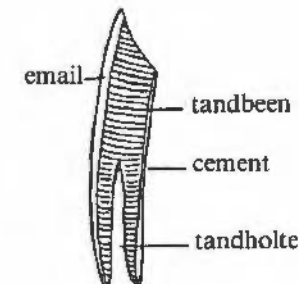


Fig.11 Lengtedoorsnede van een snijtand.

Een hulporgaan in de mond is de tong, een massa spieren, vastgehecht aan het tongbeen. Op de tong vinden we de smaakorganen.

De speekselklieren scheiden, voor het vochtig maken en het begin van de vertering van het voedsel, het nodige speeksel af.

De slokdarm, een lange dunne buis, voert het voedsel naar de maag. Deze is eenvoudig van vorm, de wand bevat kliercellen, die het maagsap vormen. Door de aanwezigheid van zoutzuur is het maagsap zuur.

Op de maag volgt de darm, te verdelen in twaalfvingerige darm, dunne darm, blinde darm met wormvormig aanhangsel, dikke darm en endeldarm.

Het darmkanaal van alle knaagdieren is zeer lang. Vooral de blinde darm bereikt grote afmetingen en overtreft in inhoud verre de maag. De dunne darm ligt in vele windingen in de buikholte; de blinde darm ligt er gedeeltelijk overheen en is grauwgroen van kleur met een klein, roodachtig aanhangsel. De dikke darm is kenbaar aan zijn insnoeringen en gaat geleidelijk in de eind- of endeldarm over.

Het zou ons te ver voeren, wanneer we hier het gehele verteringsproces willen bespreken. We zullen ons dus tot enkele voorname bijzonderheden beperken.

De met speeksel vermengde spijsbrok komt in de maag, wordt daar met het maagsap vermengd, waardoor eenvoudige omzettingen plaatsvinden. Heeft de vertering een bepaalde graad bereikt, dan laat de maaguitgang (portier)

telkens een hoeveelheid voedsel door naar de darm, waar de afvoergangen van enkele voornaamste spijsverteringsklieren uitmonden, nl. van de lever (de z.g. galgang) en van **alvlees** of **buikspeekselklier**.

De lever is groot, gelobd en scherp van rand, donker bruinrood gekleurd zonder vlekken of stippen. Onder de bovenste lob aan de rechterzijde ligt de galblaas, waarin de door de lever gevormde gal wordt bewaard tot deze voor de spijsvertering nodig is.

In de darmen kunnen vetten en eiwitten verder worden verteerd, terwijl ook hier een zetmeelverterende stof wordt afgescheiden. Bewegingen van de darm houden het voedsel steeds in beweging. Wanneer het verteringsproces voldoende is gevorderd, worden de voedingsstoffen door de fijne vlokken, die de darmwand bekleden, opgezogen, waarbij zij gedeeltelijk in het bloed, gedeeltelijk in de **lymfbanen** worden opgenomen. Van de laatste komen zij in de z.g. **borstbuis**, die zijn inhoud in de onderste holle ader stort. Het bloed uit de darm gaat door de poortader naar de lever, waar het teveel aan suiker er uit wordt gehaald en wordt vastgelegd als reserve. In de dikke- en endeldarm heeft weinig vertering meer plaats.

De voedselbrij wordt er ingedikt en verlaat tenslotte via de endeldarm als mest het lichaam.

De uitscheidingsorganen

De uitscheidings- of excretieorganen bestaan uit: de beide nieren (met de bij-nieren) met hun afvoerbuizen en de urineblaas.

De nieren bestaan uit een schors en een merggedeelte en het **nierbekken**, binnen het merggedeelte gelegen. Het geheel is door een kapsel omgeven. Het bloed dat de nier binnenkomt, wordt hier gezuiverd van afvalstoffen, welke als urine door de urineleider naar de urineblaas worden geleid.

Klieren met interne secretie (inwendige afscheiding)

Hieronder verstaat men die klieren, die geen zichtbare afvoergang hebben en waarvan de secreten of afscheidingsstoffen **door het bloed** worden meege-nomen en zo in het lichaam circuleren. Deze stoffen noemt men **hormonen**; dit zijn specifieke chemische produkten van een orgaan of van celtgroepen in een orgaan, die door het bloed of andere lichaamsvloeistoffen worden ver-voerd en een aparte werking hebben.

De belangrijkste klieren en hun functies zijn:

De **bijnieren**, die twee verschillende hormonen afscheiden, die in hoofdzaak inwerken op de bloedsomloop, de gladde spiervezels en de vermoeibaarheid der spieren, terwijl deze hormonen tevens de in de lever opgeslagen suiker-stoffen in circulatie doen komen.

De **schilddklier**, waarvan het hormoon de stofwisseling regelt.

Gebrek aan schildklierhormoon doet o.a. dwerggroei ontstaan. Te veel van dit hormoon gaat gepaard met "krop". De schildklier en andere klieren zijn

in hun werking afhankelijk van de **hypofyse**, een klein orgaan, gelegen aan de onderzijde der hersenen. Deze produceert o.a. een groeihormoon, een op het geslacht gericht hormoon, een hormoon dat de schildklier beïnvloedt en een hormoon dat de werking der melkklieren regelt.

De **alvleesklier** produceert het bekende en belangrijke hormoon insuline. Dit-regelt de suikerstofwisseling.

De **voortplantingsklieren** produceren hormonen, die met geslacht en voort-planting in verband staan.

Het zenuwstelsel

Het is een van de grondeigenschappen van de levende stof, dat zij op be-paalde wijze reageert op mechanische of chemische prikkels. Deze moeten van de plaats, waar zij inwerken, overgebracht worden naar andere delen van het lichaam. Zij moeten dus van cel tot cel worden geleid. Dit geschiedt door het zenuwstelsel. De prikkels worden door zintuigen waargenomen.

We onderscheiden in het zenuwstelsel: het **centrale** gedeelte, bestaande uit hersenen en ruggemerg; en het **perifere** gedeelte, de zenuwen. Beide delen bevatten naast steunweefsel zenuw of gangliëncellen.

Het ruggemerg

Het ruggemerg ligt besloten in de buis die door de wervelgaten der opeen-volgende wervels wordt gevormd en is min of meer cilindervormig in door-snede (zie fig. 12).

witte substantie

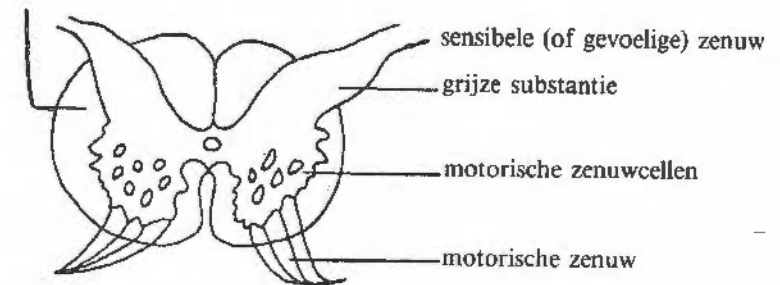


Fig.12 Dwarsdoorsnede van het ruggemerg.

We onderscheiden er een **grijze** en een **witte** substantie in. Vanuit de grijze-substantie ontspringen de zenuwen, waarvan de aan de rugzijde gelegen tak de gevoelszenuwen bevat (**sensibel**) is, terwijl de aan de buikzijde gelegen

tak bewegingszenuwen bevat, dus *motorisch* is en ook gangliëncellen bevat. Deze komen in de aan de rugzijde gelegen tak niet voor. Even buiten de wervelkolom komen de beide takken bij elkaar, zodat een gemengde zenuw ontstaat, die zich in drie delen splitst, een nieuwe aan de rugzijde gelegen (*dorsale*) tak en een nieuwe aan de buikzijde gelegen (*ventrale*) tak, terwijl bovendien een tak wordt afgegeven voor het buikzenuwstelsel of sympathische zenuwstelsel, dat geheel buiten het bewustzijn om werkt. Al deze drie takken bevatten dus zowel bewegings als gevoelszenuwvezels. In de dorsale tak is een ganglion (een buiten het centrale zenuwstelsel gelegen opeenhoping van zenuwcellen) of zenuwknoop opgenomen, waarin de zenuwcellen liggen, die in deze helft van de grijze substantie niet voorkomen (zie fig. 13).

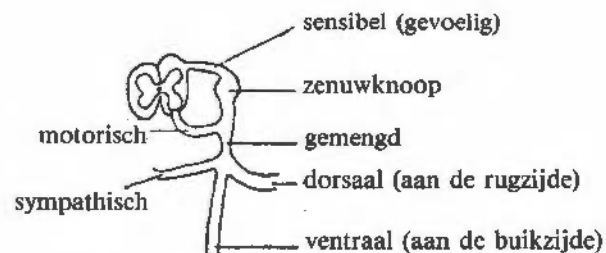


Fig.13 Zenuwstelsel

De hersenen

Deze bestaan uit verschillende onderdelen, die we hier echter niet uitvoerig zullen behandelen. In de hersenen ontspringen een groot aantal zenuwen die beweging, samentrekking en spanning van de spieren, gezichts-zenuwen enz. controleren.

De voorhersenen of grote hersenen, zijn flink ontwikkeld. Hierin zetelt het bewustzijn. Hoe meer het verstand ontwikkeld is des te ingewikkelder de bouw van de grote hersenen. De oppervlakte is dan geplooid en gegroefd. Bij onze diergroepen is deze echter glad.

Het perifere zenuwstelsel

Dit omvat de zenuwen, die van de hersenen of van het ruggemerg uitgaan. We onderscheiden hersen- en ruggemerg-zenuwen en het sympathische zenuwstelsel. Het aantal zenuwen hangt af van de bouw van het dier, d.w.z. van het aantal wervels. Gewoonlijk vinden we bij 7 halswervels b.v. 8 halszenuwen. Het aantal hersenzenuwen is constant en wel 12 paar, die de volgende namen en betekenis hebben:

de reukzenuw	bedient het reukorgaan
de gezichts-zenuw	bedient de ogen (zenuwgedeelte)
de oogspierzenuw	bedient de oogspieren
de katrolzenuw	bedient de spieren van de oogbol en de oogleden
de uitwendige oogspierzenuw	bedient de oogspieren
de drielingzenuw	bedient de speekselklieren, de traanklieren, de kauwspieren
de aangezichts-zenuw	bedient de aangezichts- of mimische spieren
de gehoorzenuw	het inwendige gehoororgaan
de tongkeel zenuw	de tong, de keel, de luchtpijp en de borstholte
de dwalende zenuw	de buikholte en het sympathisch zenuwstelsel
de bijkomende zenuw	de spieren van de nek, de hals en het strottehoofd
de ondertongzenuw	de tong en de hals

De zintuigen

We gaan nu over tot de bespreking van de zintuigen en onderscheiden:

het *gevoel*: reageert op { druk
warmte
pijn

de *smaak*: onderscheidt zuur, zoet, zout, bitter in opgeloste toestand;

de *reuk*: neemt verschillende geuren waar, d.w.z. stoffen in gasvormige toestand;

het *gehoor*: registreert geluidstrillingen (het gehoororgaan bevat ook het evenwichtsapparaat);

het *gezicht*: registreert lichttrillingen.

Het gevoel zetelt in hoofdzaak in de huid. Fijne zenuwuitlopers staan in verbinding met tastorgaantjes, die meestal in de lederhuid liggen. Verder komen, in hoofdzaak aan de snuit, tastharen voor, dikke, stijve haren, die gebouwd zijn als de gewone haren, doch in een met bloed gevuld zakje staan, dat door fijne zenuwuiteinden wordt omsponnen. Zo wordt bij aanraking van een haar, op het zenuwstelsel de prikkel van de aanraking overgebracht.

De smaak zetelt op de tong, waar zich verschillend gevormde papillen bevinden, die de z.g. smaakknoppen bevatten.

De reuk vindt zijn zetel in de neus en wel in het slijmvlies dat de neusholte bekleedt. Deze is voorzien van gegolfde dunne beenlamellen, waardoor het ontvangende slijmvliesoppervlak zeer wordt vergroot (zie fig. 14).



Fig. 14 Schema van de doorsnede van de neus in de lengterichting van de kop.

Het gezicht

Het orgaan van het gezicht is het oog. Dit is een zeer samengesteld orgaan, dat een interessante ontwikkeling heeft. Het ontstaat nl. uit delen van de hersenen tijdens de ontwikkeling van het embryo in het moederlichaam. Het oog is omsloten door het harde oogvlies (harde oogrok, sclera), dat aan de voorzijde in het doorzichtige hoornvlies overgaat. Daar achter ligt het vaatvlies, dat de iris of het regenboogvlies vormt. De meeste bestanddelen van het oog zijn waterhelder. Slechts het vaatvlies bevat donker pigment, dat de gehele oogbol aan de binnenzijde bekleedt. Het bestaat uit twee lagen, waarvan het voorste de zintuigcellen (staafjes en kegeltjes) bevat, het achterste deel het pigment, dat, nadat het licht de zintuigcellen is gepasseerd, het teveel opslorpt. Bij verschillende dieren is hier nog een lichtbrekende laag aanwezig, die het licht terugkaatst, waardoor het andermaal de zintuigcellen beroert (het lichten van het oog). Voor verdere bijzonderheden zie fig. 15 en 16.

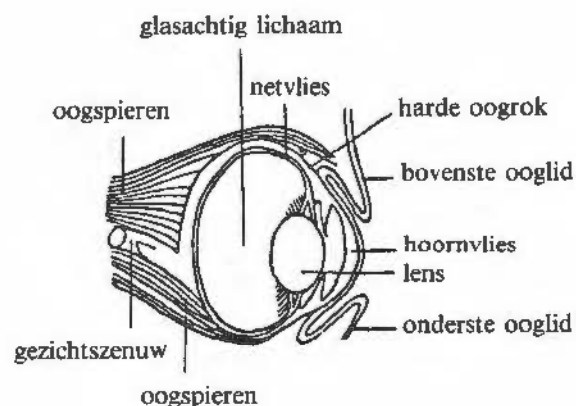


Fig. 15 Schematische doorsnede van het oog.

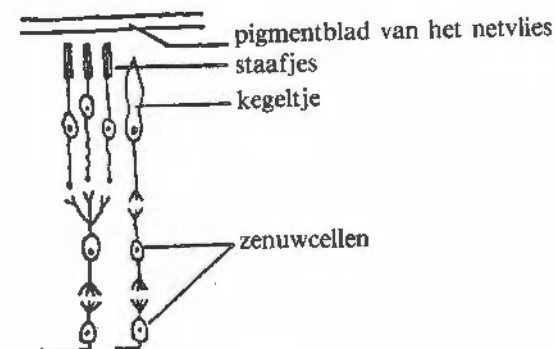


Fig. 16 Schematisch doorsnede van het netvlies.

De hulporganen van het oog zijn:

de **oogleden**: 2 zichtbare, en het derde als een klein hoekje in de binnenste-ooghoek, doch bij ziekte soms voor een groot deel over het oog getrokken.

De **oogspieren** (vier rechte en twee scheve per oog). Voorts traanklieren, trosvormige klieren, die in de ooghoek uitmonden, en de wenkbrauwen, die bij dieren weinig ontwikkeld zijn.

De werking van het oog is als volgt: de lens werpt, evenals bij kunstmatige lenzen, een beeld op het netvlies, dat dit waarneemt door middel van de staafjes en kegeltjes. Dit beeld staat op het netvlies ondersteboven, doch wordt in het bewustzijn omgekeerd "gezien".

Het gehoor (zie fig. 17)

Het gehoororgaan bestaat uit een ontvangapparaat, een geleiding en een zintuiggedeelte.

Uitwendig vinden we de *oorschelp*, in verhouding goed ontwikkeld en gesteund door dun kraakbeen. De ingang vertoont weer plooien, die het oppervlakte vergroten en zo betekenis hebben voor het zo gunstig mogelijk opvangen van de geluidstrillingen.

De oorschelp zet zich voort in de uitwendige gehoorgang, die door het trommelvlies wordt afgesloten. Hier worden de trillingen opgevangen en versterkt door de 3 gehoorbeentjes: *hamer*, *aambeeld* en *stijgbeugel* en overgebracht in het doolhof, die in het rotsbeen van de schedel ligt.

De trillingen van de stijgbeugel, die rust tegen het ovale venster, brengen de vloeistof in trilling, die de doolhof grotendeels opvult; vandaar lopen zij door tot het ronde venster, waar zij worden gedempt.

De doolhof bestaat uit 2 delen: het vliezige en het benige labrynt.

Het *benige* labirint is het rotsbeen met de daarin uitgespaarde holte, waarin het vliezige labirint ligt. Tussen het benig en het vliezig labirint is weer vloeistof, de z.g. **perilymfe** in tegenstelling tot de **endolymfe**, die het vliezige labirint vult.

Het *vliezige* labirint bestaat uit: 3 halfcirkelvormige kanalen in 3 richtingen loodrecht op elkaar en het slakkehuis. De winding van het slakkehuis is door schotten in 3 delen verdeeld, waarvan de trommelholtetrap door het ovale venster in contact komt met de stijgbeugel, terwijl de voorhofstrap het ronde venster bevat, waar, zoals boven reeds gezegd is, de trillingen worden gedempt.

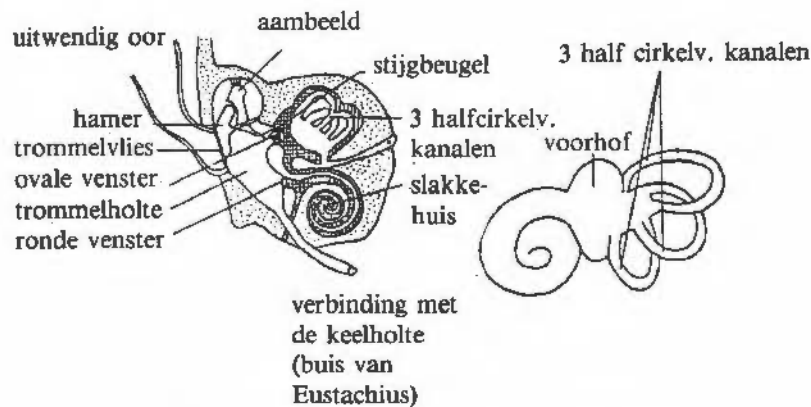


Fig. 17 Schematische doorsnede van het gehoororgaan.

Het eigenlijke gehoororgaan, d.w.z. het zintuiggedeelte, ligt als een smalle band van bijzonder gevormde cellen in de voorhofstrap (orgaan van Corti). De drie halfcirkelvormige kanalen dienen als evenwichtsorgaan.

De voortplantingsorganen

De eigenlijke elementen der voortplanting zijn afzonderlijke cellen, geslachtscellen of *gameten* genoemd; de vrouwelijke eicel of *ovum* (meervoud *ova*), demannelijke zaadcel of *spermatozo*. De eicel is bolronde en naar verhouding groot, de zaadcel bestaat uit een kop en een lange zweepstaart, waardoor zij zich zelfstandig kan bewegen.

De mannelijke voortplantingsorganen bestaan uit: de beide ballen (testes), die de zaadcellen vormen, de bijballen, bestaande uit een lang, kronkelend kanaal, van waaruit de zaadcellen via de pisbuis (urethra), die ook de urine uit de blaas afvoert, het lichaam verlaten via de penis (is roede), het paringsorgaan, dat eindigt in de eikel of glans.

Tal van bijkomstige klieren omgeven deze organen en scheiden o.a. het slijm af, waarin de zaadcellen zijn ingebed. De ballen liggen in de balzak, een meer of minder grote huidplooï.

De vrouwelijke voortplantingsorganen bestaan uit de beide *ovaria* (eierstokken), waarin de eitjes worden gevormd. Zij komen vrij in de lichaamsholte en worden door twee trechters opgevangen, die ze via de eileiders naar de baarmoeder (*uterus*) brengen. Daar zet het bevrucht ei zich vast en ontwikkelt zich tot een nieuw individu.

De baarmoeder mondt uit in de schede, die in de uitwendige geslachtsopening eindigt. Deze draagt de beide schaamlippen en de **clitoris** (dit is een aanwezig restje van het orgaan dat bij mannelijke dieren is uitgegroeid tot de roede). De baarmoeder van onze diergroepen hebben een z.g. **dubbele baarmoeder**. De beide hoorns kunnen embryo's bevatten.

Van de bij de dekking in de schede van het vrouwtje uitgestorte zaadcellen zullen allicht enkele de dieper gelegen geslachtswegen bereiken, waar zij de vrijgekomen eicellen kunnen bevruchten. Deze groeien in de baarmoeder uit, eerst tot regelmatige klompjes cellen, daarna tot een jong individu met de daarbij behorende vliezen. De placenta of moederkoek zorgt voor de voeding van het **embryo**, dat er door de navelstreng mee is verbonden. Zij is schijfvormig.

Is de vrucht voldoende ontwikkeld, dan wordt zij door de weeën uitgedreven.

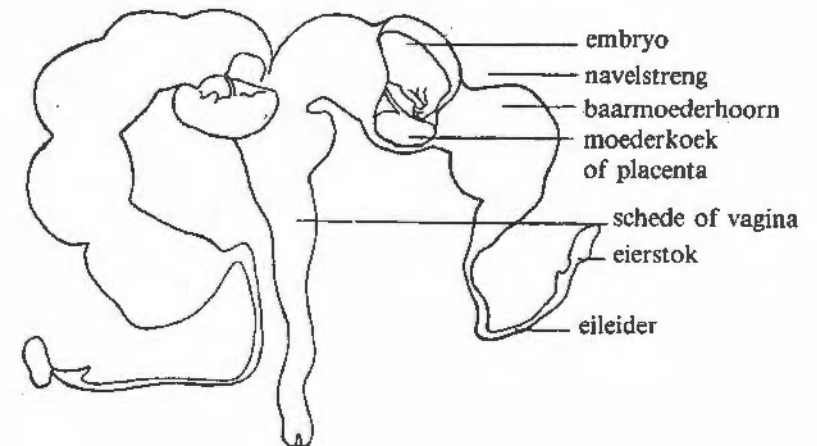


Fig. 18 Drachtige baarmoeder of uterus, gedeeltelijk geopend.

Erfelijkheidsleer

Het begrip erfelijkheid

Deze leer houdt zich bezig met vererving, het verband, overeenkomst of verschil dat er bestaat tussen de eigenschappen van de voorouders en zijn nakomelingen of genetica.

Wanneer we 2 witte dieren (albino's met rode oogkleur) met elkaar paren, zijn de daaruit voortkomende jongen ook alle wit. We zeggen dan, dat de jongen de eigenschappen van hun ouders hebben overgeërfd. Anderzijds weten we ook, dat niet altijd alle eigenschappen van de ouders op hun kinderen worden overgedragen, zelfs zien we weleens nakomelingen, die een geheel ander uiterlijk hebben dan hun beide ouders. Zo kan men uit een paar zwarte dieren weleens jongen krijgen, die blauw, bruin of albino zijn. Vroeger noemde men dit verschijnsel terugslag of met een wetenschappelijk woord atavisme, waarmee bedoeld wordt op een vererving van eigenschappen van voorouders en waarmee alles, wat niet rechtstreeks van de ouders overgeërfd was, verklaard werd.

Dat er verband bestaat tussen de uiterlijke kenmerken van ouders en hun nakomelingen, wist men reeds in vroeger tijden, maar men wist toen niet hoe de vererving tot stand kwam en volgens welke wetten of regels bepaalde eigenschappen van ouders op hun kinderen werden overgebracht.

Sedert 1900 hebben wij daaromtrent meer inzicht gekregen.

Het was de scherpzinnige natuurvorser, de monnik Gregor Mendel (1822-1884) die als abt in een Augustijnen klooster in Brunn (1868) uitgebreide proeven nam met verschillende planten en ontdekte, dat de vererving van verschillende eigenschappen op een wetmatige wijze plaats vond.

Hij kruiste o.a. gele met groene erwten en verkreeg daaruit alleen een geslacht (fig. 1) van gele erwten, maar toen deze gele erwten onderling voortgeeld werden, ontstonden daaruit gele en ook weer groene erwten en wel in een verhouding van 3 gele tegen 1 groen.

De groene bleken verder zaadvast te zijn en alleen groene erwten voort te brengen, doch de gele waren verschillend, een gedeelte bleek zaadvast zoals men dat noemt en bracht slechts gele erwten voort en een ander gedeelte was niet zaadvast, maar gaf gele en groene erwten bij verdere voortteling. Hij verkreeg gelijke resultaten bij andere proeven en ontdekte meer verervingsregels doch hierop zullen we niet ingaan, omdat we dezelfde verervingsregels bij de dieren zullen behandelen.

Mendel publiceerde zijn uitkomsten in wetenschappelijke bladen, maar er werd weinig aandacht aan geschonken en de waardevolle ontdekking geraakte in het vergeetboek. Ruim 30 jaar later, omstreeks 1900, hebben 3 geleerden waaronder de Nederlandse professor Dr. Hugo de Vries, geheel onafhankelijk van elkaar, de grote waarde van Mendels ontdekking ingezien. Bij herhaling van de proeven, bleken deze juist te zijn. In die tussentijd was

ook de techniek vooruitgegaan en door sterke microscopen kon men in cellen van planten en dieren de oorzaak en wijze van vererving beter volgen. Het is later gebleken, dat de Mendelwetten, zoals de verervingsregels genoemd worden, niet alleen gelden voor planten, maar op gelijke wijze voor dieren en mensen.

De begrippen fenotype, genotype en modificatie

Het uiterlijk van een plant of dier berust niet uitsluitend op erfelijke eigenschappen. Dit uiterlijk is een produkt van erfelijke en niet-erfelijke factoren; men noemt dit het fenotype, terwijl de zuiver erfelijke eigenschappen bij elkaar de erfelijke constitutie van het individu, het genotype worden genoemd. Er zijn niet erfelijke factoren, zoals voeding, klimaat, verzorging, enz., die invloed hebben op het uiteindelijk uiterlijk van een dier. Als het zaad van een plant gedeeltelijk op onvruchtbare grond terecht komt en gedeeltelijk in vruchtbare aarde valt, dan zal er veel verschil in het uiterlijk en de kwantiteit van de oogst zijn, terwijl toch de erfelijke aanleg, het genotype van het zaad, hetzelfde was. Wij kennen allen ook wel het verschil in uiterlijk tussen goed en slecht verzorgde dieren, die uit een nest afkomstig zijn. Alle bijzonderheden in het uiterlijk, die tijdens het leven van het wezen door invloeden van buitenaf ontstaan, zijn niet erfelijk.

Ook verminkingen tijdens het leven opgedaan, zijn niet erfelijk, zelfs al worden zij eeuwen achtereen op dezelfde wijze aangebracht. Al coupeert men geregeld staarten, toch worden er geen dieren geboren zonder staart. Als voorbeeld kan ons ook dienen de besnijdenis bij de Israëlieten en Mohammedanen of het verminken van de voetjes van voornamelijk Chinese vrouwelijke kinderen door inwikkeling om de groei tegen te gaan, wat vroeger eeuwen achtereen is geschied, zonder dat het ooit tot resultaat had, dat kinderen werden geboren met speciaal kleine voetjes. Zo zijn er nog tal van voorbeelden. Het klimaat kan grote invloed hebben op het uiterlijk van plant of dier. Wanneer men dieren van een noordelijk naar een tropisch klimaat overbrengt kan na verloop van enige jaren hun uiterlijk zodanig veranderen, dat men zou denken met verschillende rassen te doen te hebben. Toch is dit niet het geval, want wanneer dezelfde veranderde dieren weer in het land van oorsprong terug komen, worden ze op den duur weer gelijk aan hun soortgenoten. Plotse veranderingen door omstandigheden van buitenaf noemt men modificaties. Modificaties zijn niet erfelijk, d.w.z. genotypisch zijn ze gelijk, maar fenotypisch verschillend van het normale type. Elk levend wezen, hetzij plant, dier of mens, is opgebouwd uit microscopisch kleine deeltjes, die men cellen noemt. Onder de lagere planten en diersoorten bestaan ook wel eencellige organismen, maar die kunnen we hier buiten beschouwing laten. In de vorm van planten en diercellen en tussen de soorten onderling bestaan er wel verschillen, maar in principe zijn ze alle gelijk en ook de vermeerdering geschiedt op gelijke wijze nl. door deling van de cellen.

In de regel ontstaat een levend wezen uit een na geslachtelijke gemeenschap bevruchte eicel. Onder planten en dieren van lagere orde bestaat ook een niet geslachtelijke voortplanting en de wijze van paring kan ook geheel verschillend zijn, maar als algemene regel kan men aannemen, dat het bevruchte ei de oorsprong is van het nieuwe leven. Hoe die bevruchting tot stand komt, zullen we hierna verklaren.

In verhouding tot de mannelijke zaadcel is de vrouwelijke eicel groot. De inhoud bestaat bijna geheel uit voedingsstof voor het nieuw groeiend wezen. Een bevruchte eicel of zygote deelt zich in tweeën, volgens een bepaald ingewikkeld systeem. Dit delingsproces heeft men nauwkeurig met sterke microscopen kunnen volgen, waarbij men verschillende kenmerkende stadia heeft opgemerkt. De twee cellen groeien uit tot geheel volwaardige cellen, volkomen gelijk aan de moedercel; deze twee delen zich weer op gelijke wijze en de vier die daaruit ontstaan weer in acht enz.

Elke cel bestaat voor het grootste gedeelte uit protoplasma waarin zich een klein stoffelijk lichaampje, de celkern, bevindt.

In die kern bevinden zich een aantal deeltjes, die chromosomen genoemd worden. Deze chromosomen zijn paarsgewijze gelijk, maar overigens verschillend van vorm; gebogen, of hoefijzervormig, groter of kleiner enz. (zie fig. 1).

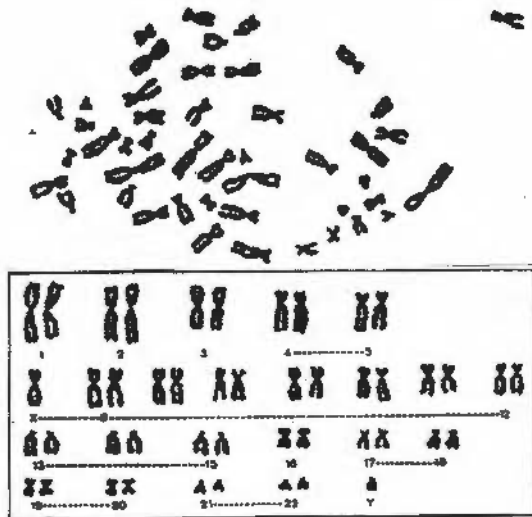


Fig. 1 Chromosomen. Boven: chromosomen uit de mitose (metafase) van een mens (man) (vergroting 2400 x). Onder: karyogram van de mitose op de bovenste foto: 22 chromosomenparen (met vaste nummering 1-22) plus een X en Y-chromosoom, totaal 46.

In 1953 is het Crick en Watson gelukt de structuur van deze chromosomen beter te definiëren. De chromosomen zijn eenvoudig gezien, een aaneenschakeling van kleine deeltjes die wij genen noemen. Deze genen (draggers van een erfelijke eigenschap) zijn moleculen desoxyribonucleïnezuur en hebben ieder voor zich een andere functie. In dit desoxyribonucleïnezuur (D.N.A.) ligt alle erfelijke informatie opgesloten. Het gen is dus het kleinste stukje erfelijk materiaal dat wij ons kunnen voorstellen.

Het aantal chromosomen in de celkern is voor elke diersoort of plantensoort anders maar binnen de soort altijd gelijk. Zo heeft het konijn 44 chromosomen de muis 40, de rat 42 en de goudhamster 44. Daar deze in de lichaamscellen paarsgewijze gelijk zijn is het beter om te spreken van achtereenvolgens 22, 20, 21 en 22 chromosomenparen.

Bij de deling van de cel deelt zich ook de kern in 2 gelijk delen evenals de inhoud daarvan. In iedere nieuwe cel bevinden zich weer evenveel chromosomenparen als in de moedercel.

De cellen krijgen in het lichaam verschillende functies en in verband daarmee verschillende vormen, maar in wezen zijn ze allen gelijk.

Hierop is echter een uitzondering nl. de geslachtscellen of gameten. Deze hebben een andere vorm; de deling, dus de vermenigvuldiging geschiedt op andere wijze en de inhoud is ook niet gelijk aan die van de lichaamscellen. De gameten van het vrouwelijk dier noemt men eicellen, deze zijn in verhouding tot de lichaamscellen heel groot, bij zoogdieren kan men ze haast met het blote oog zien. De eicellen van vogels bevatten veel voedingsstof omdat het groeiende embryo buiten het lichaam van de moeder gevoed moet worden.

De mannelijke geslachtscellen, de spermatozoën, zijn daarentegen heel klein; het is hun taak in de eicellen te dringen en daardoor de bevruchting tot stand te brengen. De vorm van de spermatozoën is zodanig, dat ze zich zelfstandig kunnen bewegen. Zij bestaan uit een plat, rond gedeelte, de kop, die gevormd is uit de celkern. Een verbindingsstuk verbindt deze kop met een staartvormig uiteinde, waarmee de voortbeweging kan plaats vinden.

Het kenmerkende verschil tussen de inhoud van lichaams- en geslachtscellen is, dat er in de geslachtscellen slechts de helft van het aantal chromosomen voorkomt en wel van elk paar chromosomen slechts één.

Bij de vorming van gameten geschiedt de deling anders dan bij die van lichaamscellen. De chromosomen splitsen zich niet, doch de paren scheiden zich en het aantal wordt daardoor gehalveerd. Deze vorming van geslachtscellen noemt men de reductiedeling.

Bevruchting

Wij zullen hier slechts op beknopte wijze het totstandkomen van de bevruchting behandelen, zoals deze in de meeste gevallen bij zoogdieren geschiedt.

Bij de paring wordt het spermaslijm in de schede van het vrouwelijk dier uit-

gestort. In dit sperma bewegen zich miljoenen spermatozoën. Het aantal eicellen is bij de meeste zoogdieren daarentegen maar gering. Dit is ook al afhankelijk van de levenskansen van de pasgeboren dieren.

De eicellen bevinden zich in de eierstok. Tijdens de ovulatie, ook wel eisprong genoemd, worden deze afgestoten en komen in de eileider terecht. Bij het konijn gebeurt dit onder invloed van de paring, bij andere dieren die een ovulatie cyclus hebben, tijdens de bronst. Slechts een zeer klein aantal spermatozoën gelukt het om een eicel binnen te dringen en hun taak te volbrengen, want als regel laat het ei slechts een zaadcel toe. Na het binnen dringen omhult zich de eicel met een vlies waar de zaadcellen niet meer doorheen kunnen dringen. Niet de gehele zaadcel dringt in het ei, alleen de kop en het verbindingsstuk; de staart valt af, deze heeft zijn dienst gedaan. Wanneer de kop, dus eigenlijk de kern van de zaadcel, in het ei is, vloeit deze samen met de kern van de eicel en dan is de bevruchting tot stand gekomen. Hieruit wordt ook duidelijk waarom de gameten slechts de helft van het aantal chromosomen van de soort in zich hebben, immers door samenvloeiing van de twee kernen van zaadcel en eicel met ieder de helft van het aantal chromosomen, ontstaat er een bevrucht ei met een volledig aantal, dat zich later in een bepaald stadium van de celdeling weer paarsgewijze rangschikt. In het bevruchte ei bevindt zich dus altijd de helft van het aantal chromosomen van vaderszijde en de helft van moederszijde. Voor de vorming van het nieuwe leven is de invloed van beide ouders dus gelijk.

Het begrip mutatie

Wanneer wij nagaan dat de chromosomen met daarin de genen of erfactoren, op regelmatige wijze van de ouders op de kinderen overgaan, zouden de diersoorten in vorm, kleur, beharing enz. altijd gelijk zijn, afgezien dan van de invloed van de niet erfelijke factoren. Vele kleurslagen die wij thans kennen onder de gedomesticeerde dieren alsmede verschillen in lichaamsvorm en beharing, zijn door plotselinge veranderingen in de erfelijke aanleg van het levend organisme ontstaan.

Prof. Hugo de Vries, die op dit gebied veel onderzoek heeft gedaan, noemt deze plotselinge verandering, waarvan men de oorzaak niet kent, mutatie. De mutatietheorie van Prof. de Vries wordt tegenwoordig over de gehele wereld door de wetenschap aangenomen.

Men kan dit zo voorstellen, dat door een bepaalde oorzaak één of meer erfactoren buiten werking blijven, meer of minder actief worden. Ook komt het voor dat vroeger verloren gegane erfactoren plotseling weer actief worden, een vorm van terugmutatie.

Door een bepaalde oorzaak zijn er uit wildkleurige dieren zwarte, blauwe, bruine en albino's, geheel kleurloze dieren, ontstaan. Angora en Rex beharing zijn eveneens mutaties. Mutaties zijn bij dieren altijd erfelijk en volgen een van de hierna te bespreken verervingswijzen.

In de natuur gaan zulke mutaties dikwijls verloren, doch bij huisdieren tracht

men deze veranderingen te behouden. Veranderingen door mutatie zijn niet altijd zo opvallend, meermalen zullen zij voorkomen zonder te worden opgemerkt.

Vroeger was het niet zo eenvoudig een bepaalde verandering in stand te houden, omdat men de verervingswijze niet kende, tegenwoordig kan men een mutatie in stand houden of weer weg fokken al is dat laatste wel eens moeilijk. Er zijn mutaties die moeilijk of in het geheel niet in stand kunnen blijven. Indien een mutatie gepaard gaat met een lethaalfactor of een factor die onvruchtbaarheid of ernstige misvorming ten gevolge heeft of de vruchtbaarheid aantast zal hij uit zichzelf verdwijnen of zo snel mogelijk worden weggefokt.

Zijn er eenmaal enkele veranderingen door mutaties ontstaan, dan kunnen door combinatie b.v. weer nieuwe kleuren of haarvariëteiten ontstaan. Combinatiekleuren zijn dus kleuren, die door combinatie van minstens 2 mutaties zijn ontstaan. Hiervan wordt in onze sportfokkerij veel gebruik gemaakt.

Dominante vererving

De resultaten die Mendel bij zijn kruising van gele met groene erwten verkreeg, berusten op de overheersing "dominantie" van de gele t.o.v. de groene kleurfactor. Met hetgeen wij thans weten omtrent de erfactoren, waar ze zijn gelegen en hoe ze van geslacht op geslacht over gaan, kunnen we de verkregen uitkomsten gemakkelijk verklaren. Als voorbeeld nemen we een kruising tussen een gekleurd dier en een albino. De meeste dieren hebben een factor waardoor de pels gekleurd is. Albino's zijn witte dieren met kleurloze ogen. Door een mutatie is het genotype zodanig veranderd, dat de kleuruiting belet wordt; niet alleen de pels maar ook de ogen zijn ongekleurd; het rood dat we in de ogen zien, is het bloed van het netvlies dat door het regenboogvlies te zien is. Gemakshalve spreken we van rode ogen.

Het is gebruikelijk om de erfactoren met een letter aan te duiden. De factordie dominant (overheersend) is, duidt men steeds aan met een hoofdletter, defactor die teruggredend of recessief is, geeft men steeds met een kleine letter weer.

Als we de erfactor voor kleuruiting A noemen, dan duiden we het buitenwerking vallen van deze factor, waardoor albino ontstaat, aan door a.

Wanneer een dier van beide ouders de factor voor kleuruiting heeft ontvangen, is zijn genotype of zijn erfelijke formule hiervoor AA. Heeft het daarentegen van de ene ouder A en van de andere a gekregen, dan is zijn erfelijke formule hiervoor Aa. Zo'n dier is toch ook gekleurd, omdat A dominant is ten opzichte van a. Zolang er een dominante factor aanwezig is komt deze tot uiting. Uiterlijk is er geen verschil tussen een AA dier en een Aa dier maar in vererving wel. Een AA dier noemen we fokzuiver of homozygoot voor A een Aa dier is daarentegen fokonzuiver of heterozygoot hiervoor.

Als we nu een dier dat zuiver voor de eigenschap kleuruiting is, dus AA, pa-

ren met een albino, aa, het doet er niet toe of het mannetje of het vrouwtje AA is, dan gebeurt het volgende:

Het AA dier vormt geslachtscellen die, zoals we weten slechts één erfactor in zich hebben, dus alleen A. Het aa dier vormt geslachtscellen met de factor a. Na de paring ontstaan er bevruchte eicellen, waarin de erfactoren van beide ouders bijeen zijn gevoegd, dus Aa. De dieren die uit deze paring voortkomen, hebben allen de erf formule Aa. Deze zijn allen gekleurd evenals de AA dieren, maar heterozygoot voor de erf factor kleuruiting.

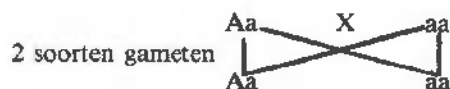
Zo'n eerste generatie dieren uit een kruising noemt men F_1 . Wanneer we nu deze F_1 dieren die allen de factoren Aa dragen, onderling paren, dan zijn er vier verschillende mogelijkheden van samenvoegingen van de gameten.

- een zaadcel A kan samenkomen met een eicel A; genotype wordt AA.
- een zaadcel A kan samenkomen met een eicel a; genotype wordt Aa.
- een zaadcel a kan samenkomen met een eicel A; genotype wordt Aa.
- een zaadcel a kan samenkomen met een eicel a; genotype wordt aa.

De kansen voor deze vier combinaties zijn gelijk, volgens de kansberekening zal men, gerekend over grote aantallen in de F_2 (de tweede generatie, de nakomelingen van de F_1 generatie) drie dieren aantreffen, waarin minstens een maal de erf factor A aanwezig is tegen één dier zonder deze factor A.

Het resultaat is drie gekleurde dieren tegen één albino. Van de drie gekleurde is er slechts één homozygoot (AA) en twee heterozygoot (Aa), hetzelfde dus wat Mendel verkreeg bij zijn gele en groene erwten.

De albino's zijn vanzelfsprekend zuiver voor die factor, want zij moeten tweemaal a hebben anders zijn het geen albino's. Wanneer we nu een F_1 dier dus Aa, terug paren aan de albino ouder, aa, dan heeft het Aa dier twee soorten geslachtscellen, A en a, de albino slechts één soort nl. a. Nemen we aan dat Aa het mannetje is, dan zijn er hierbij slechts twee verschillende combinaties mogelijk; een zaadcel A kan een eicel a bevruchten en Aa dieren geven, of een zaadcel a kan een eicel a bevruchten en aa dieren geven. Ook hier zijn de kansen gelijk en zal men door zo'n paring de helft gekleurde dieren Aa (maar onzuiver) krijgen en de helft albino's, die vanzelfsprekend wel fokzuiver zijn.



Paren we als voorbeeld nu een zwarte Rex ram met een normaalharige Havana voedster, dan bestaat er tussen de ouders (aanduiding P van parents) een verschil in kleur en in beharing, dus twee onafhankelijke erfactoren. Het maakt geen verschil welke van deze twee factoren bij de ram en welke bij de voedster aanwezig zijn.

Zwart is overheersend over bruin; wanneer we dus zwart aanduiden door de letter B, dan zal b de grondslag vormen voor de bruine kleur.

Normaalhaar we noemen dit b.v. R **is overheersend over korthaar** r.

De erf formule het genotype van de zwarte Rex ram is dan BBrr, ook wel aangegeven door $\frac{B}{B} \frac{r}{r}$ de erfactoren boven de streep zijn dan van de ene ouder, die onder de streep van de andere. De overige eigenschappen laten we hier buiten beschouwing.

Het genotype van de voedster is bbRR of $\frac{b}{b} \frac{R}{R}$. De ram zal nu gameten vormen met de twee factoren B en r, de voedster met b en R.

De F_1 dieren zullen dan allen de erf formule $\frac{B}{b} \frac{R}{r}$ hebben. Zij zullen allen zwart zijn, omdat de overheersende factor B daarin voorkomt en ook alle normaalharig, omdat R aanwezig is. Voor beide eigenschappen zijn deze F_1 dieren echter onzuiver (heterozygoot).

Deze F_1 dieren zullen op hun beurt gameten vormen, waarbij de erfactoren zich op vier verschillende wijzen kunnen samenvoegen, nl. een chromosoom met de factor B kan in dezelfde cel komen met een chromosoom die de factor R draagt, dus een zaadcel met BR; andere combinaties zijn B met r dus Br, b met R is bR, of b met r is br.

De voedsters van deze generatie vormen op gelijke wijze eicellen. Deze vier combinaties - andere zijn er niet - hebben even veel kans van ontstaan.

Wanneer nu een ram en een voedster uit de F_1 generatie met elkaar gepaard worden, dan ontstaan er vier maal vier verschillende combinaties, die we oor een duidelijk overzicht in onderstaand dambordschema aangeven.

		eicellen			
gameten		BR	Br	bR	br
zaadcellen	BR	$\frac{BR}{BR}$ 1	$\frac{Br}{BR}$ 2	$\frac{bR}{BR}$ 3	$\frac{br}{BR}$ 4
	Br	$\frac{BR}{Br}$ 5	$\frac{Br}{Br}$ 6	$\frac{bR}{Br}$ 7	$\frac{br}{Br}$ 8
	bR	$\frac{BR}{bR}$ 9	$\frac{Br}{bR}$ 10	$\frac{bR}{bR}$ 11	$\frac{br}{bR}$ 12
	br	$\frac{BR}{br}$ 13	$\frac{Br}{br}$ 14	$\frac{bR}{br}$ 15	$\frac{br}{br}$ 16
Dambordschema					

De vrouwelijke gameten plaatsen we naast elkaar boven het vierkant en de mannelijke onder elkaar links van het vierkant.

De zaadcel BR kan in vier verschillende eicellen komen, de uitkomst ziet men in de bovenste rij. De zaadcel Br heeft dezelfde kansen, 2de rij en zo vervolgens.

Als we de 16 combinaties nagaan, dan zien we dat in 9 gevallen de beide dominante erfactoren BR minstens eenmaal aanwezig zijn, en wel in de vakjes 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10 en 13, dus zwart normaalharig.

In de vakjes 11, 12, en 15 komt **alleen de overheersende factor R** voor en voor het overige alleen b; deze dieren zullen dus normaalharig en tevens bruin zijn.

In 6, 8 en 14 komt B voor met alleen r. Deze konijnen zijn derhalve zwart met rexbeharing.

Voor de 16 gevallen is er slechts 1, waarbij **alleen de recessieve factoren** voorkomen, nl. in vakje 16, dit konijn is dan een Havanna Rex.

Er is van de 16 ook slechts een dier, dat homozygoot is voor beide overheersende erfactoren, de overige zijn voor beide of één van beide onzuiver. Door deze kruising heeft men in F2 dus dieren verkregen, die de erfactoren van de ouders op andere wijze gecombineerd hebben, men krijgt nl. zwarte normaalharige konijnen en Havanna Rex, die men niet had. De verhouding van 9 : 3 : 3 : 1, geldt natuurlijk alleen voor grote aantallen jongen. Men kan de Havanna Rex in het eerste nest aantreffen, maar het is ook mogelijk, dat in vier nesten deze combinatie niet wordt aangetroffen.

Bij een verschil in drie erfactoren b.v. de dominanten A, B en C met als tegenparen a, b en c, zullen 23 of 8 verschillende gameten gevormd worden, met als gevolg 8 x 8 of 64 verschillende combinaties, 8 verschillende vormen zijn in het uiterlijk kenbaar en wel in de volgende verhoudingen.

In 27 gevallen treft men alle drie dominanten A, B en C aan, in 9 gevallen ABc, in 9 AbC, in 9 aBC, in 3 Abc, in 3 aBc, in 3 abC en in 1 geval alle drie-recessieve abc.

Bij een verschil van 4 erfactoren krijgt men 24 of 16 verschillende vormen en 16 x 16 mogelijke combinaties enz.

Voor de praktijk is het echter niet doenlijk met een dergelijk groot verschil van kenmerken tegelijk te werken, wat ook niet nodig is (zie fig. 2 en 3).

Oververerving van blauwe oogkleur bij de mens als voorbeeld voor *dominante overerving van één kenmerk*.

Bij het volgende schema wordt verondersteld dat 1. bruin (B) dominant is over blauw (b); 2. uit elk huwelijk vier kinderen geboren worden, en 3. de statistische verdeling, die in de praktijk alleen maar voor grote aantallen geldt, zuiver is. Een homozygoot blauwogige man huwt met een homozygoot bruinogige vrouw (P-generatie: bb x BB). Alle kinderen (F1 zijn heterozygoot (Bb) en hebben dus bruine ogen. Een kind huwt met een soortgelijke, heterozygote partner van andere afkomst (Bb x Bb); hun vier kinderen

bezitten dan de genotypen BB, Bb Bb bb: drie hebben bruine ogen, één bezit blauwe ogen. Dit kind (de homozygoot recessieve nakomelingen uit de 3:1-segregatie) huwt op zijn beurt met een voor oogkleur heterozygote (dus bruinogige) partner: bb x Bb. De gametencombinatie levert de genotypen bb en Bb in gelijke verhoudingen op: twee kinderen zijn blauw- en twee bruinogig.

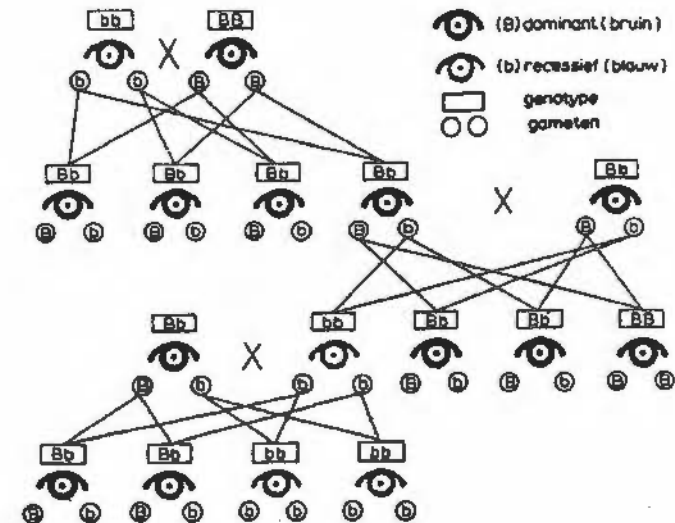


Fig. 2 Dominante overerving van één kenmerk.

Overerving van twee kenmerken met dominantie

Kruisingsschema van een zwart-wit gevlekt met een bruin ongevekt runder-ras. De ouderdieren (P) onderscheiden zich door twee paren van alternatieve kenmerken, elk gecorreleerd met één allelenpaar (dihybride kruising): het allelenpaar Aa controleert de haarkleur (A = zwart, a = bruin), het allelenpaar Bb de uitbreiding van de kleuring (B = ongevekt, b = gevlekt). De heterozygote F1 dieren zijn ongevekt zwart. A is dus dominant over a, B elk allelenpaar gescheiden; er ontstaan gameten (ei- en zaadcellen) met de mogelijke allelencombinaties AB, Ab, aB en ab. De F2 toont een schijnbaar verwarrende hoeveelheid fenotypen; bij sortering blijkt echter dat ieder allelenpaar zich in een 3:1 verhouding splitst: 3/4 van de dieren is zwart, 1/4 bruin. 3/4 is ongevekt en 1/4 gevlekt. Als gevolg van de gametenversmelting treden namelijk 16 combinaties op, waaronder 4 homozygoot zijn voor beide allelenparen. Een daarvan, het dubbel homozygootrecessieve genotype aabb, laat een geheel nieuw fenotype ontstaan: bruin gevlekt. De fre-

quantie hiervan is 1/16. 9/16 van de dieren draagt beide dominante kenmerken (zwart ongevekt), 3/16 het ene dominante en het recessieve kenmerk (zwart gevekt), en 3/16 het andere dominante en het andere recessieve kenmerk (bruin ongevekt). Deze voor een dihybride kruising karakteristieke (9:3:3:1-splitsing geldt algemeen voor diploïde organismen, onder de voorwaarde dat de twee allelenparen (genen) op twee verschillende chromosomen gelokaliseerd zijn.

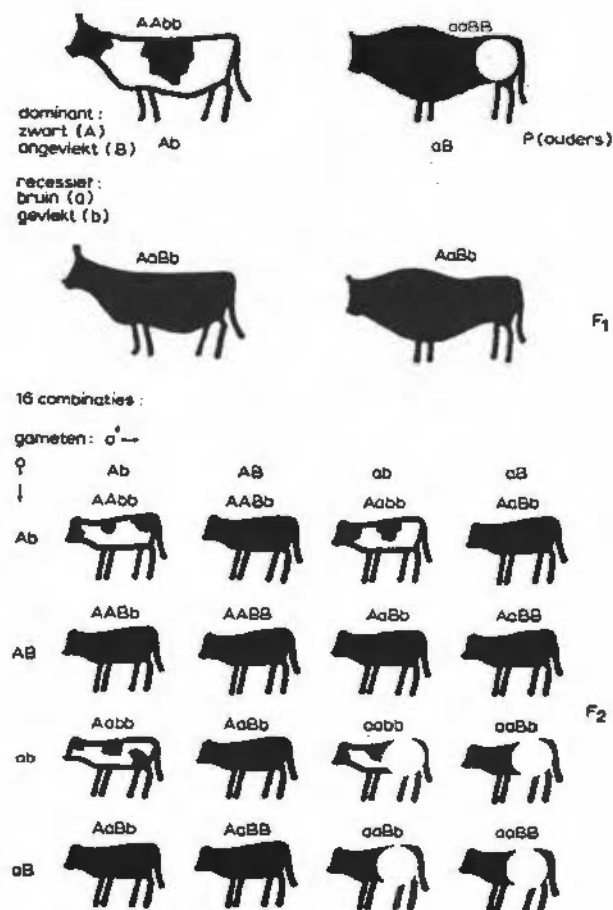


Fig. 3 Dominante overerving met twee kenmerken.

Intermediaire vererving

Toen in 1900 de verervingsregels van Mendel opnieuw ontdekt werden, werd al spoedig door een van deze ontdekkers, de botanicus Correns, een verervingswijze waargenomen, die aanvankelijk niet in overeenstemming scheen met de Mendeltheorie.

Mendel had bij zijn proeven gewerkt met overheersende tegenover terugtrekende factoren, zoals het veel voorkomt. Er zijn echter ook gevallen, waarbij de ene factor de andere niet overheerst, maar men in de 1ste generatie van een mengeling van die twee vormen, een tussenvorm of kleur krijgt. Correns kruiste van een bloemensoort een rode soort met een witte. Hij verkreeg toen niet in de 1ste generatie één van beide kleuren (de overheersende), maar uitsluitend rose bloemen, dus tussen rood en wit in. **Beide** ouderplanten oefenen dus invloed uit op een kenmerk van hun nakomelingschap. Hierbij ontstaat een tussenvorm: de bastaard (het kruisingsprodukt) is intermediair.

Bij onderlinge bestuiving van deze rose bloemen, verschenen er in de 2de generatie witte, rose en rode bloemen en wel in de verhouding 1 : 2 : 1. De rode bloemen gaven in de 3de generatie uitsluitend rode, bleken dus zuiver te zijn, de witte gaven uitsluitend witte, doch de rose leverden weer 25% rode, 50% rose en 25% witte bloemen.

Het is duidelijk, dat we hier feitelijk weer dezelfde verhoudingen aantreffen als bij de vererving met één overheersende factor verschil.

Het enige onderscheid is, dat de onzuivere vormen een andere kleur, een mengkleur tonen. Bij de kruising tussen gele en groene erwten verkreeg Mendel in de 2de generatie 25% zuiver gele, 50% onzuiver gele en 25% zuiver groene erwten.

Deze intermediaire verervingswijze treft men nogal eens aan bij planten en dieren. Bij konijnen kunnen we de marterkleur als voorbeeld nemen.

De marterkleur komt in drie typen voor, nl. de donkere Marter en de middenkleur en de Rus- of Albinokleurigen.

Wanneer een donkere Marter gekruist wordt met een Rus dan is de gehele 1ste generatie middenmarterkleurig, duidelijk een tussenkleur tussen donkermarter en rusaftekening.

Bij de midden Marter zien we de maskeraftekening, maar de gehele pels in plaats van wit, licht gekleurd. De Russen fokken zuiver voor kleur, de donkere Marters ook, maar de midden Marters splitsen zich in donker, midden en Rus in de verhouding van 1 : 2 : 1. De midden Marters zijn dus altijd onzuiver voor die kleur en kunnen ook niet zuiver gefokt worden.

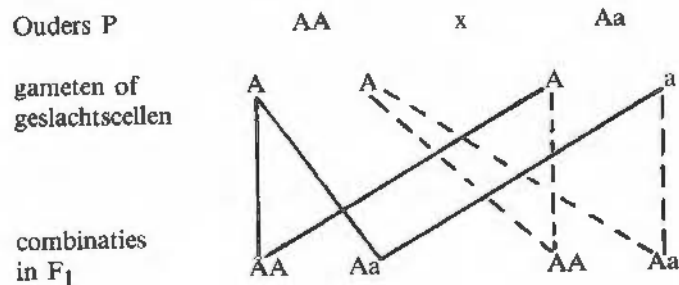
De combinaties die men verkrijgt, wanneer midden met donker gepaard wordt of midden met Rus (licht) kan men gemakkelijk volgen, wanneer we de erfactoren in formules omzetten.

Duiden we de donkere Marter aan door AA en de Rus door aa, dan is de 1ste generatie, zoals we hierboven gezien hebben Aa. Bij overheersende factoren zouden deze F1 dieren ook donker zijn, maar in dit geval van intermediaire

vererving zijn de onzuivere dieren midden gekleurd.

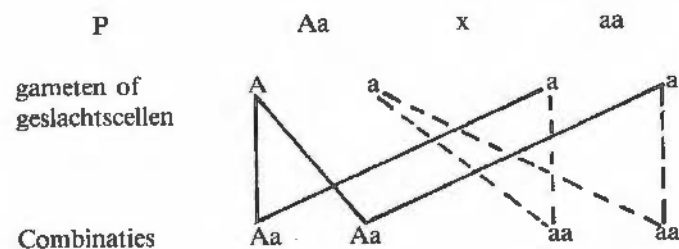
Wanneer nu Aa gepaard wordt met AA, dan zijn de gameten van de midden - de Aa vorm - verschillend, nl. met de factor A of met a, terwijl de gameten van de AA dieren - de donkere - alle alleen de factor A hebben.

We krijgen dan de navolgende combinaties, blijktens onderstaand schema.



Men krijgt in dat geval dus de helft donkere Marters en de helft midden.

Paren we een midden-Marter met een Rus, dus Aa met aa, dan is de uitkomst.



Bij deze kruising krijgen we derhalve de helft midden-Marters en de helft Russen.

Ook hier weer dient men deze verhoudingen alleen voor grote aantallen aan te nemen.

Een andere intermediaire verervingstype bij konijnen is de vlintertekening, welke splitst in 50% normaal getekende, 25% licht getekende en 25% volgekleurde. Ook de kleur ijzergrauw welke bij onderlinge paring splitst in 50% ijzergrauw, 25% konijngruis en 25% staalgrauw of ook wel dominant zwart genoemd, behoort tot deze groep (zie fig. 4).

Intermediaire overerving van één kenmerk.

De nachtschone (*Mirabilis jalapa*) heeft een F₁-generatie met roze bloeiende planten, ontstaan uit *monohybride kruising* (zie schema hieronder) van de raszuiver (= homozygoot) rood bloeiende standaardvorm met een raszuiver (= homozygoot) wit bloeiende mutant.

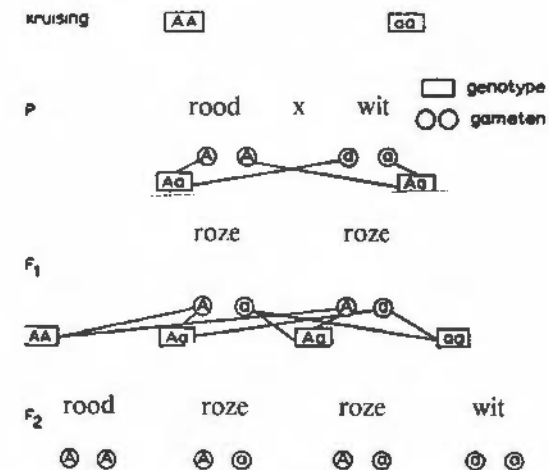
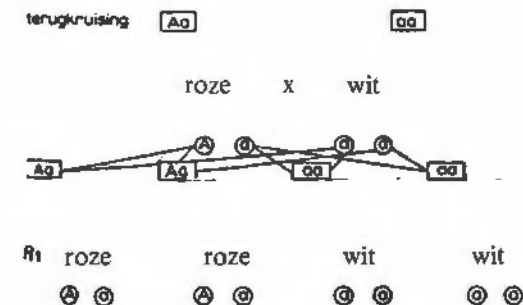


Fig. 4 Bij kruising tussen planten uit de F₁-generatie vindt men de F₂-generatie naast voor bloemkleur heterozygote ('hybride') roze planten de monozygoot (raszuiver) rode en witte ondertypen terug, steeds in de verhouding rood:roze:wit = 1:2:1.



Bij *terugkruising* van een roze F₁-plant met een raszuiver rode of witte plant van het oudertype (op de afbeelding een witte) ontstaan nakomelingen (R₁) waarvan 50% van het raszuivere en 50% van het hybride type is (er is geen volledige dominantie).

Andere verervingswijzen

De erfactoren die we bij de kleurslagen en andere eigenschappen zullen behandelen, zijn in de meeste gevallen in verschillende chromosomen gelegen zodat ze onafhankelijk van elkaar kunnen vererven. Toch zijn er een groot aantal erfactoren oftewel genen, die op hetzelfde chromosoom liggen. Dit kan ook niet anders, want er zijn vele malen meer genen dan er chromosomen voorkomen. We noemen dit koppeling van factoren. Het zal duidelijk zijn dat gekoppelde factoren steeds als een eenheid zullen vererven en dus niet de wetten van Mendel (als afzonderlijke factoren) volgen.

Bij sommige van onze diersoorten o.a. de Syrische Hamsters, komen factoren voor die geslachtsgebonden vererven. Dit is dus ook een vorm van factorenkoppeling. Ook bij de kat is hiervan een voorbeeld bekend. Bij de konijnen zijn de factoren voor Dominant wit, vlekvorming en beharing op hetzelfde chromosoom gelegen. Van een aantal planten en dieren, en ook van de mens is vrij nauwkeurig bekend waar de genen voor bepaalde eigenschappen liggen. In een aantal gevallen weet men zelfs vrij nauwkeurig hoever deze loci van elkaar af liggen. Deze heeft men allemaal netjes gerangschikt waardoor z.g.n. chromosomen kaarten van een bepaalde diersoort ontstaan.

Uitwisseling van erfactoren

Bij de vorming van de geslachtscellen komt het nogal eens voor dat een bepaald deel van een chromosoom terecht komt op een ander chromosoom.

Kortom dat bepaalde gedeelten van dezelfde chromosomenparen onderling uitwisselen. Op deze wijze is het mogelijk dat gekoppelde factoren los van elkaar komen. Dit verschijnsel noemt men crossing-over. Het is zelfs zo dat het percentage waarin dit voorkomt, een maat is voor de afstand van de factoren op het chromosoom. Indien delen van verschillende chromosomenparen uitwisselen, waardoor chromosomenparen van verschillende grootte kunnen ontstaan kan men onvoorspelbare afwijkingen krijgen, maar daar zullen we niet verder op ingaan.

Geslachtschromosomen

Ook het geslacht berust op een erfactor welke in een chromosoom is gelegen. Dit noemt men kortweg de geslachtschromosoom.

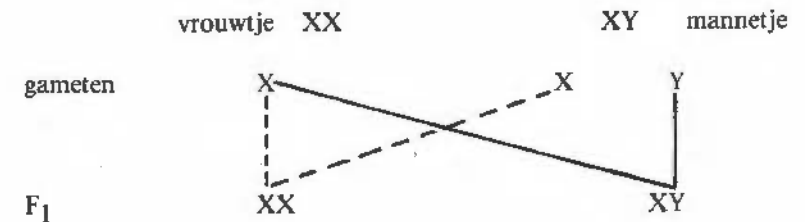
Bij een groot aantal levende wezens o.a. de zoogdieren en de mens heeft het vrouwelijk geslacht twee X chromosomen en het mannelijke geslacht een X chromosoom en een Y chromosoom. Het Y chromosoom is meestal niet actief en bevat in de meeste gevallen geen genetische informatie. Dit betekent dat de eicellen van het vrouwtje altijd een X chromosoom bevatten, doch de gameten van het mannetje verschillend zijn; nl. in de helft komt een X chromosoom voor en in de andere helft het Y chromosoom. Dit betekent dat het mannetje in dit geval geslachtsbepalend is.

Bij een paring kunnen zich nu de gevallen voordoen, dat een zaadcel met het X chromosoom een eikel met X bevrucht, zodat er zygoten (bevruchte eikel-

len) ontstaan met XX en dit worden dus vrouwtjes. Bevrucht echter een zaadcel met een Y chromosoom een eikel met vanzelfsprekend X dan ontstaat er een zygote met X en Y en dit wordt een mannetje.

De kansen op XX en op XY zijn even groot en dit komt globaal overeen met de praktijk, want op grote aantallen berekend fokt men net zoveel mannetjes als vrouwtjes.

Onderstaand schema verduidelijkt de gang van zaken nog.



Polymere factoren

Er zijn heel veel uiterlijke kenmerken, die niet op een enkele erfactor berusten, maar op meer erfactoren, die allen in dezelfde richting invloed uitoefenen. Niet altijd is de invloed van deze gelijk gericht werkende factoren even groot. Dikwijls spreekt men van hoofdfactoren en bijfactoren die op een bepaalde eigenschap betrekking hebben. Denken we maar eens aan de rood-versterkende factoren die we bij verschillende diersoorten en rassen tegenkomen. Deze factoren, die we voor het gemak maar met yyy factoren aanduiden doen de verschillende soorten rood ontstaan die we bij onze dieren kennen. Ook de verschillende nuances blauw, bruin en zelfs zwart berusten op een hoofdkleurfactor en meerdere bijfactoren die de kleur intensiveren, zonder dat we ze kennen.

Ook de Hollandertekening bij de verschillende diersoorten berust op verschillende factoren. Verder wordt de lichaamsvorm, grootte, oorlengte, kopvorm, oorvorm en stand, staartlengte, melkgift enz. door meerdere factoren bepaald.

Epistatie

Een andere vorm van vererving, of beter gezegd van de invloed van erfactoren op elkaar is epistatie.

We hebben gezien dat we een vererving dominant noemen als deze over een allele uit de allelomorfe reeks overheerst. Met andere woorden de werking van de recessieve vormen wordt onderdrukt.

Bij epistatie gebeurt ook zoiets. Het verschil met dominantie is echter, dat de werking van een erfactor uit een andere locus wordt onderdrukt.

Albinisme belemmert alle kleuruiting en kunnen we dus beschouwen als de sterkst werkende vorm van epistatie. Bij de konijnen ontstaat onder invloed van E^{DE} een nagenoeg zwart konijn. Deze factor, die gelegen is op de E locus, onderdrukt de factor A voor wildkleurvorming die op de A locus gelegen is.

Bij de cavia's ontstaat onder invloed van de factor ee de eenkleurige rode cavia, ongeacht de factor die op de A locus aanwezig is. Het fenotype van een AAee dier is globaal gelijk aan dat van een aaee dier. De factor e is hier dus-epistaties over de agoutifactor A.

Kleurvorming en de hoofdkleurfactoren

Bij de zoogdieren, en dus ook bij de knaagdieren en de haasachtigen, kennen we een aantal hoofdkleurfactoren die bij een groot aantal van deze diergroepen terugkomen.

Bedoelde factoren die bij verschillende diersoorten dezelfde werking hebben, noemt men homologen. Voorbeelden hiervan zijn de factoren voor recessief zwart, voor bruin, chinchilla, rustekening enz.

Dit betekent niet dat de werking of het fenotype bij de verschillende diersoorten helemaal gelijk moet zijn. Ook mag men hieruit niet concluderen dat bv. bruin of blauw bij verschillende diersoorten per definitie op homologe factoren berust.

Zoals we gezien hebben heeft ieder gen op het chromosoom een bepaalde plaats met een mooi woord, locus genoemd. Nu hoeft het niet zo te zijn dat homologe eigenschappen of genen bij de verschillende diersoorten op dezelfde plaats op het chromosoom moeten liggen. Daar de meeste soorten een verschillend aantal chromosomen hebben, zou dit ook niet mogelijk zijn.

We zullen in dit verband, verder ingaan op het ontstaan van kleur. Kleur ontstaat door licht. Het licht is opgebouwd uit de kleuren rood, oranje, geel, groen, blauw, indigo en violet (regenboogkleuren). Men noemt deze kleuren het spectrum. De kleur die zichtbaar is, is de kleur uit het spectrum die teruggekaatst wordt. Het licht bepaalt de kleur. Dit is belangrijk bij het keuren. B.v. de kleur kan sterk uiteenlopen onder bijvoorbeeld een gloeilamp of een T.L. buis. Goed daglicht is niet te vervangen. Er wordt weleens gezegd dat wit geen kleur is. Dit is in zoverre waar dat wit het totale kleurspectrum dat op een lichaam valt, voor zover wij het kunnen waarnemen, terugkaatst en het voor ons als kleurloos overkomt. Zwart daarentegen absorbeert het voor ons zichtbare gedeelte van het spectrum en komt als gevolg daarvan voor ons als zwart over.

Bij de voor ons interessante dieren zijn alle kleuren die we kennen afgeleid van één kleurstof, het melanine. Deze komt in twee vormen voor, het eumelanine (zwart en bruin pigment) en het pheomelanine (het geel of roodpigment).

In sommige gevallen, zoals bij de albino, is de rode oogkleur afkomstig van de rode kleurstof in het bloed, het hemoglobine.

De hoofdkleurfactoren, of loci, duiden we aan met symbolen en in formule-vorm

A B C D E P
A B C D E P

Zoals we bij de behandeling van de afzonderlijke diersoorten zullen zien zijn op een aantal van deze kleur loci, een of meerdere mutaties opgetreden. Zo'n mutatie heeft dan andere (kleur) eigenschappen dan het oorspronkelijke gen. Op deze manier krijgt men een aantal factoren of genen, die allen op dezelfde plaats op het chromosoom liggen. Zo'n reeks van factoren noemt men een allelomorfe of alternatieve reeks. Voor de duidelijkheid moeten we er ons goed van bewust zijn, dat er op één chromosoom maar één allele (gen) uit een allelomorfereeks aanwezig kan zijn. Is dit op alle twee de chromosomen van hetzelfde naar hetzelfde gen dan is het dier hiervoor homozygoot oftewel fokzuiver, zijn het verschillende allelen bv. Aa, of Cc^h dan is het hiervoor heterozygoot oftewel fokonzuiver.

We zullen nu in het kort de werking van de hoofdkleurfactoren bespreken, bij de afzonderlijke diergroepen of soorten komen we hier uitgebreid op terug. Het bestaan van deze hoofdkleurloci wil niet zeggen, dat daarop bij iedere diersoort mutaties zijn opgetreden.

De A locus

Deze locus is verantwoordelijk voor de vorming van kleurbanden in de pels. Indien op de andere kleurloci geen mutaties aanwezig zijn, is dit bij de voor ons interessante diersoorten het agouti of wildkleur type.

De B locus

Het gen op deze plaats van het chromosoom wordt aangeduid met de factor voor bruin. De reden hiervoor is, dat de mutatie van B in b het zwart in de pels doet veranderen in bruin.

De C locus

Deze factor regelt de kleuruiting in de pels, huid en ogen. De hoeveelheid kleur neemt bij de opeenvolgende mutaties af en eindigt in een kleurloos dier, de albino, die totaal geen kleur meer laat zien. Het rood in de ogen is afkomstig van de kleur van het bloed, dat door het regenboogvlies heen schijnt.

De D locus

Deze locus is genoemd naar de eerste letter van de Engelse naam Dilute, hetgeen verdunding betekent, en heeft de naam kleurverduunningsfactor ge-

kregen. Door mutatie van D in d ontstaat door samenklontering van de pigmentkorrels, uit het zwart pigment een blauwgrijze tot blauwe kleur.

De E locus

Deze locus regelt de hoeveelheid en de verdeling van het geel, of zoals men het ook wel noemt, het zwart pigment in het individuele haar of de pels.

Eén P locus

Een van de mutaties die op deze plaats op het chromosoom is opgetreden, heeft de naam roodoogverdunningsfactor gekregen waaraan deze locus zijn naam te danken heeft. De werking er van is, hoewel gelijk gericht, van soort tot soort erg verschillend in intensiteit. Door deze factor wordt vooral het eumelanine aangetast, de werking op het pheomelanine is veel minder. De oogkleur wordt meestal rood.

Factoren die bont veroorzaken

Ofschoon deze factoren niet tot de hoofdkleurfactoren behoren, maar veelvuldig voorkomen, worden ze hier toch behandeld. Onder bonte dieren verstaan we dieren die behalve een of twee kleuren, ook wit in de pels hebben. Hiermee wordt niet de witte buik bedoeld, die bij sommige wildkleurige diersoorten voorkomt.

Bonte dieren ontstaan, doordat door een defect in het kleurontwikkelingsproces, in bepaalde delen van de pels geen kleur tot uiting komt waardoor de huid en/of de pels kleurloos blijft. We onderscheiden globaal twee soorten wit waardoor bonte dieren ontstaan nl. dominant wit en recessief wit.

Zoals de namen reeds aangeven, is de verervingswijze verschillend nl. als een dominante of een recessieve eigenschap. Bij de verschillende diersoorten zullen we beide vormen van bont, waaronder ook onze tekeningdieren vallen, tegenkomen. In tegenstelling met wat dikwijls wordt beweerd, moet men een tekeningdier genetisch dus zien als een gekleurd dier met witte velden.

Een bont konijn heeft een andere erfelijke samenstelling dan een albino. De oorzaak, waaraan het kleurloos zijn ten grondslag ligt, is heel anders.

Het komt bij verschillende diersoorten voor dat de factoren voor bont samengaan met andere defecten aan bepaalde organen in het lichaam. Deze kunnen soms van weinig invloed op het individu zijn maar ook totale misvormingen en lethaliteit tot gevolg hebben. Ook hier komen we bij de afzonderlijke diersoorten op terug.

Bij de behandeling van de kleuren bij de afzonderlijke diersoorten, komen we nog een aantal kleurmutaties tegen die niet, of minder algemeen zijn en die we hier niet zullen behandelen.

De bovengenoemde hoofdkleurfactoren kunnen met de factoren voor bont gecombineerd worden, waardoor we bonte of tekeningdieren in allerlei kleuren tegenkomen.

De beharingsmutaties

Bij de meeste van de door ons te behandelen diersoorten, zijn in de loop der tijd beharingsmutaties opgetreden. Van een aantal van deze mutaties wordt, afhankelijk van de diersoort, in de sportfokkerij gebruik gemaakt.

De voornaamste hiervan zijn: de langhaar of angorafactor, de korthaar of de rexfactor, de ruw of borstelhaarfactor en de satijnfactor.

Soms komen we zelfs combinaties van deze factoren op de tentoonstellingen tegen.

In het algemeen mogen we aannemen dat al deze beharingsmutaties met de bekende kleuren te combineren zijn, zodat men bij de verschillende diersoorten grote variaties in verschijningsvorm tegenkomt.

Voeding

Alle levende wezens hebben voor de groei en het onderhoud van het lichaam voedingsstoffen nodig. Afhankelijk van de soort zal dit hoofdzakelijk dierlijk (carnivoren), plantaardig (herbivoren) voedsel zijn of een mengsel van deze twee (omnivoren).

Van de voor ons interessante soorten zijn het konijn, de cavia, hamster en gerbil, herbivoren terwijl de rat en de muis tot de omnivoren gerekend worden. Dit neemt niet weg dat de laatste twee op, in hoofdzaak plantaardig voedsel ook goed gedijen.

We kunnen de voedselbehoefte in grote lijnen verdelen in onderhoudsvoer en prestatievoer. Onder onderhoudsvoer verstaan we de hoeveelheid voer, die nodig is om een volwassen lichaam onder normale levensomstandigheden, in conditie te houden. Prestatievoer is de extra hoeveelheid voer, die bv. het jonge lichaam nodig heeft om te groeien of een drachtige of zogende moeder voor de directe of indirecte ontwikkeling van haar jongen.

Ook een dier dat in de verharing is, zal hiervoor extra voer nodig hebben. Bij extreme koude zal een dier meer energie, dus voer, verbruiken om het lichaam op temperatuur te houden.

Voor de talrijke levensprocessen die zich in het dierlijk lichaam afspelen, zijn een groot aantal verschillende bouwstenen nodig. Deze moeten óf als zodanig in de voeding aanwezig zijn, óf uit de voedingsbestanddelen door het dierlijk lichaam via afbraak en opnieuw opbouwen, gemaakt kunnen worden. De hoofdbestanddelen waaruit het dierlijk voedsel moet bestaan zijn:

- eiwitten of proteïnen;
- koolhydraten, hoofdzakelijk bestaande uit zetmeel en suikers;
- vetten;
- water;
- mineralen;
- sporenelementen;
- vitaminen;
- ruwvezel.

Wanneer één of meer van deze bestanddelen, niet of niet voldoende, of niet in de juiste verhouding of samenstelling aanwezig zijn, kunnen er storingen in één of meer levensprocessen ontstaan. Hierdoor kunnen groeistagnatie, onvruchtbaarheid, slechte conditie, een gebreksziekte of afwijking optreden. Het is dus belangrijk de dieren een uitgebalanceerd dieet aan te bieden. Hieronder verstaan we een dieet, waarin alle voedingsbestanddelen zo goed mogelijk in de juiste verhouding, maar zeker in voldoende mate, aanwezig zijn.

Eiwitten of proteïnen

De eiwitten zijn een van de belangrijkste en ook duurste bestanddelen van het dieet, omdat deze de aminozuren moeten bevatten die nodig zijn voor de vorming van nieuw weefsel, maar ook voor de opbouw van enzymen, hormonen en andere stoffen die onontbeerlijk zijn om de lichaamsprocessen in goede banen te leiden.

Uit de afbraakproducten van de eiwitten tot aminozuren of nog kleinere bestanddelen, bouwt het lichaam zijn eigen specifieke eiwitten en eiwitachtige stoffen weer op.

Van de 18 verschillende aminozuren waarvan het lichaam hoofdzakelijk voor de opbouw van de eiwitten gebruik maakt, kunnen ongeveer de helft door het lichaam zelf uit andere bestanddelen of aminozuren worden gemaakt.

Er zijn echter een aantal, de z.g. noodzakelijke aminozuren, die niet door het lichaam gemaakt kunnen worden en dus via het voedsel moeten worden toegediend.

Eiwitten als zodanig hebben geen voedingswaarde, ze moeten eerst, o.a. door enzymen (spijsvertering) worden afgebroken tot aminozuren of op zijn minst tot kleine brokstukken, die we polypeptiden noemen, die in het bloed kunnen worden opgenomen. Met andere woorden: de hoeveelheid verteerbaar eiwit in het voer is voor het dier belangrijk en bepaalt in deze de voedingswaarde.

Voor de opbouw van nieuw weefsel zijn, zoals we gezien hebben, de verschillende aminozuren nodig. Het is daarom belangrijk dat de benodigde aminozuren allemaal en op het juiste moment aanwezig zijn. Indien één of meerdere bouwstenen ontbreken, kan het lichaam het nieuwe weefsel en spieren (vlees) niet aanmaken. Het is daarom belangrijk om van een gevarieerd eiwitdieet gebruik te maken. In de meeste volledige diervoeders worden o.a. de essentiële aminozuren waaraan een tekort kan ontstaan, als supplement toegevoegd. Overtollig eiwit wordt in de vorm van vlees in het lichaam opgeslagen of het kan worden gebruikt als energiebron indien daaraan behoefte bestaat.

Koolhydraten en vetten

Voor het goed verlopen van de stofwisseling in het dierlijk lichaam is energie nodig. Niet alleen voor spierarbeid (lopen) of het op peil houden van de lichaamstemperatuur, maar voor alle levensprocessen zoals de vorming van nieuw weefsel, vervanging van vitale biologische bindingen zoals enzymen, hormonen enz. Het voedsel is de aangewezen bron voor de levering van deze energie die vrij komt door oxydatie van bepaalde voedingsbestanddelen. Koolhydraten, meestal bestaand uit zetmeel en suikers, samen met de vetten, zijn de aangewezen voedingscomponenten die als energiebron fungeren.

Vet als zodanig is geen noodzakelijk voedingsbestanddeel maar het lichaam heeft het wel nodig als bron van noodzakelijk onverzadigde vetzuren en als

transport en absorptie middel voor vetoplosbare bestanddelen, zoals bepaalde vitamines.

Vet fungeert als opslagvorm van reserve energie in het lichaam.

Bij onvoldoende voeding waarbij de aanvoer van energiebronnen niet toereikend is, worden de eiwitten (vlees) als energiebron verbruikt en zal het lichaam vermageren. We moeten goed onthouden dat koolhydraten en vetten niet in eiwit kunnen worden omgezet, maar eiwit wel de functie van koolhydraten en vetten als energiebron kan overnemen.

Ook hier geldt weer dat niet de hoeveelheid koolhydraten, maar de verteerbare vorm die met het voedsel wordt toegediend, voor het lichaam en dus voor het individu belangrijk is.

Water

Dat water een van de belangrijkste bestanddelen is voor een individu om in leven te blijven, laat staan om goed te gedijen, wordt dikwijls over het hoofd gezien.

De waterbehoefte hangt, behalve van de soort, sterk af van de omgevings-temperatuur maar vooral van de vorm waarin het voer wordt toegediend.

Behalve dat het lichaam voor een groot deel uit water bestaat, heeft het lichaam voor een groot aantal levensprocessen water nodig. Denken we maar eens aan de vorming van bloed, de afvoer van afvalstoffen via urine, maar ook voor de opbouw van nieuw weefsel. Door de omzetting van koolhydraten in kooldioxyde en energie komt wel water vrij, maar dit is niet voldoende. Het is begrijpelijk dat konijnen of cavia's die volop over vers mals groenvoer kunnen beschikken, minder behoefte hebben aan drinkwater dan hun soortgenoten, die het met een droge korrel moeten stellen. Als regel moeten we er vanuit gaan, dat onze dieren te allen tijde over voldoende vers drinkwater kunnen beschikken.

Mineralen en sporenelementen

Tot de mineralen die in vrij grote hoeveelheden nodig zijn, behoren calcium, fosfor en magnesium. Dit zijn de hoofdbestanddelen van de beenderen en tanden. Uiteraard hebben ze ook nog andere functies. Natrium, kalium, zwavel en chloride, zijn belangrijk voor de zuurbasis balans en controleren de verdeling van het vocht in het weefsel.

Andere elementen hebben specifieke functies, zo is ijzer een bestanddeel van de kleurstof van het bloed, het haemoglobine; jodium daarentegen is een bestanddeel van het hormoon thyroxine, dat door de schildklier wordt geproduceerd, terwijl een aantal sporenelementen cofactoren zijn in enzymreacties.

Al deze minerale voedingsbestanddelen moeten via de voeding of het drinkwater worden toegediend.

Zoals gezegd zijn calcium en fosfor de hoofdbestanddelen van het skelet en de tanden. Voor de meeste dieren is een verhouding van 1 á 2 delen calcium

t.o.v. 1 deel fosfor goed. Een tekort zal resulteren in skelet afwijkingen. Voor de opname van calcium en een goede botvorming, is vitamine D onontbeerlijk. Een goede calciumfosfor balans is erg belangrijk. Wanneer de verhouding niet goed is, kunnen nier- en blaasstenen het gevolg zijn.

Ook magnesium is een belangrijk element in de opbouw van het skelet en de tanden, al zijn de benodigde hoeveelheden veel minder. Bovendien fungeert magnesium als een belangrijke activator in een aantal enzymsystemen en kan een tekort verreikende gevolgen hebben zoals verkalking van weke delen en zenuwverlammingen.

Natrium, kalium en chloride in combinatie met bicarbonaat (koolzuur) regelen de osmotische druk en de zuurbasis balans in het weefsel.

Een overmaat aan keukenzout kan schadelijk zijn omdat het dorst veroorzaakt, vochtophoping en spierverswakking tot gevolg kan hebben.

Tot de sporenelementen, die het lichaam, zoals de naam reeds zegt, maar in kleine hoeveelheden nodig heeft behoren, koper, ijzer, mangaan, jodium, cobalt, zink en selenium. Koper en ijzer zijn bestanddelen die voor de vorming van bloed belangrijk zijn. Bovendien is koper een belangrijk bestanddeel van enzymensystemen. Een tekort kan onderhuidse bloedingen veroorzaken. Een tekort aan ijzer, al of niet in combinatie met koper, veroorzaakt bloedarmoede.

Ook een mangaan tekort kan skeletafwijkingen en haarverkleuring tot gevolg hebben maar de behoefte is niet groot.

Indien het lichaam te weinig jodium ter beschikking heeft, treedt vergroting van de schildklier op en een verlaagde thyroxine vorming. Slechte groei en slechte vruchtbaarheid kunnen de gevolgen zijn.

Ook een tekort aan zink heeft slechte groei en afwijkingen in de vorming van de huid, haar en skelet tot gevolg. Cobalt is een bestanddeel van vitamine B₁₂ die door micro-organisme in de darm gesynthetiseerd wordt, opgebouwd tot een nieuwe stof, en is voor al onze dieren onmisbaar in het voedsel. Selenium kan de functies van vitamine E ondersteunen en tekorten gedeeltelijk ondervangen. Voor zover nu bekend, heeft het zelfs geen essentiële functie in het lichaam.

Onder normale omstandigheden zal in een gevarieerd voedsel aan de meeste behoeften aan deze minerale verbindingen kunnen worden voldaan. Bij de kant en klaar voeders worden deze verbindingen in de juiste verhoudingen toegevoegd.

Vitamines

Zoals we hebben gezien zijn de eiwitten, koolhydraten en water met de mineralen en sporenelementen, de hoofdbestanddelen waaruit het lichaam nieuw weefsel opbouwt en beschadigde delen vernieuwt.

Behalve de genoemde bestanddelen heeft het lichaam nog een groot aantal organische verbindingen nodig voor de vervulling van uiteenlopende metabole reacties en omzettingen. De vitamines zijn een grote groep van de-

ze bestanddelen, die maar in kleine tot zeer kleine hoeveelheden nodig zijn maar voor een goed functioneren van het lichaam onontbeerlijk zijn.

De vitaminen die voor het gemak worden aangeduid met letters, kunnen we verdelen in vet oplosbare en water oplosbare vitaminen.

Tot de vetoplosbare behoren de vitaminen A, D, E en K; tot de wateroplosbare het vitamine B complex en C.

De vetoplosbare groep

Vitamine A.

Levertraan wordt beschouwd als een dierlijke bron van vitamine A. De plantaardige bron is caroteen, ook wel provitamine A genoemd, dat in de darmen wordt omgezet in retinol, het vitamine A.

Goed groenvoer, boerenkool en wortels zijn goede bronnen voor dit provitamine. Van de granen heeft gele mais een goed caroteen gehalte.

Gebrek aan vitamine A kan verminderde groei, vermindering van het gezichtsvermogen en vruchtbaarheid, verhoorning van slijmhuide en slechte pelsconditie tot gevolg hebben. Overmaat aan vitamine A is zeer schadelijk.

Vitamine D

Er zijn een aantal stoffen, steroïden genaamd, die vitamine D activiteit vertonen. De plantaardige bron is ergocalciferol (vitamine D₂), de dierlijke bron is cholecalciferol (vitamine D₃). Levertraan is een goede dierlijke bron voor dit vitamine. Planten en sommige granen fungeren als plantaardige bron. Vitamine D wordt onder invloed van ultraviolette stralen van het zonlicht in de huid gevormd, waardoor in een deel van de benodigde hoeveelheid van deze vitamine kan worden voorzien.

Vitamine D speelt een rol bij de opname van kalk en fosfor bij de vorming van de beenderen.

Nu is het zo dat, in tegenstelling met veel andere diersoorten, bij een goede verhouding van calcium en fosfor, onze diersoorten met weinig vitamine D in het dieet toe kunnen.

Gebrek aan vitamine D, die dus bij een verkeerde calciumfosfor verhouding, kan ontstaan heeft beenverkromming tot gevolg; ook wel Engelse ziekte of rachitis genoemd.

Vitamine E

De groep tocopherolen vertoont vitamine E activiteit waarvan tocopherol de hoogste activiteit heeft. De plantaardige oliën en vooral graankiemen zijn goede bronnen voor deze vitamine. Groenvoer, maar vooral tarwekiemen zijn bekende bronnen voor onze viervoeters.

De behoefte aan vitamine E varieert erg met de samenstelling van het dieet. Gebrek aan dit vruchtbaarheidsvitamine, zoals deze wel genoemd wordt, heeft vruchtbaarheidsstoringen en steriliteit tot gevolg. Ook spierstijfheid en zelfs verlamningsverschijnselen zijn mogelijk.

Vitamine K

Deze vitamine speelt een rol bij de vorming van protrombine en is belangrijk voor een goede bloedstolling. Er zijn verschillende verbindingen die vitamine K werking hebben.

Onze diersoorten voorzien door coprophagie in hun behoefte aan dit vitamine dat door micro-organismen in de darm wordt gemaakt.

Groeistoringen, bloedingen en vruchtbaarheidsproblemen, kunnen een gevolg van een zelden voorkomend gebrek aan dit vitamine zijn.

De vetoplosbare vitaminen worden in het lichaam als reserve in het vet opgeslagen. Dit heeft het voordeel dat een tijdelijk tekort door een eventuele aanwezige reserve kan worden opgevangen.

De wateroplosbare groep

De vitaminen die met een B worden aangeduid zijn zéér talrijk, vandaar dat wij spreken van het:

Vitamine B complex.

We zullen hier dan ook niet op de afzonderlijke functies en behoeften van de tot deze groep behorende componenten ingaan.

De voor ons interessante diersoorten voorzien allemaal door coprophagie voor een groot deel in hun behoefte aan deze vitaminegroep. Bovendien zijn groenvoer, granen en peulvruchten een goede bron voor aanvoer via het dieet. Ook biergist is rijk aan vitamine van het B complex.

Hierop is één uitzondering. Het vitamine B₁₂ dat het enige vitamine is dat een metaal: cobalt bevat en belangrijk is voor de bloedvorming, komt niet in plantaardig materiaal voor en moet door coprophagie verkregen worden. Gewichtsverlies, geen eetlust, slechte pels, huidaandoeningen en storingen in de pigmentatie zijn mogelijke gevolgen van een tekort aan één of meer bestanddelen uit het vitamine B complex.

Vitamine C

Dit vitamine dat de chemische naam van ascorbinezuur draagt, heeft hoofdzakelijk een beschermende functie in het lichaam. Een tekort heeft o.a. bij de mens scheurbuik tot gevolg. Dit uit zich door onderhuidse bloedingen, bloedend tandvlees enz. Gelukkig zijn al onze diersoorten met uitzondering van de cavia, in staat om zelf vitamine C aan te maken. De cavia, evenals de primaten waartoe ook de mens en de apen behoren, missen het enzym dat voor de laatste stap in de synthese in het lichaam noodzakelijk is.

Groenvoer en fruit, vooral Zuidvruchten en rozebottel zijn goede bronnen van vitamine C. Het is verder goed te weten dat vitamine C, vooral in waterige oplossing, zéér instabiel is en dus snel afbreekt.

De wateroplosbare groep vitamine wordt, integenstelling met de vetoplosba-

re, niet in het lichaam opgeslagen. Reserve voorraden kent het lichaam dus niet. Dit betekent dat een voortdurende aanvoer voor een goede voorziening noodzakelijk is.

In de kant en klaar voeders die voor onze dieren verkrijgbaar zijn, worden de vitaminen waaraan een gebrek kan ontstaan, in een zoveel mogelijk stabiele vorm bijgemengd.

De meeste, zo niet alle, vitaminen worden tegenwoordig synthetisch gemaakt, zodat men voor toevoegingen aan het dieet niet meer van natuurlijke bronnen zoals levertraan en dergelijk afhankelijk hoeft te zijn.

Ruwvezel

Onder ruwvezel in de voeding verstaan we voedingsbestanddelen die niet of zéér moeilijk verteerbaar zijn. Deze bestaan hoofdzakelijk uit cellulose en ligninen. Cellulose is een polysacharide, dat niet door enzymen wordt aangetast. Door microbiologische omzetting in de blinde darm van de herbivoren uit onze groep, wordt een deel afgebroken tot kortere vetzuren die dan als energiebron kunnen fungeren. Lignine is in het geheel niet verteerbaar.

Ruwvezel komen we tegen in hout, stro en hooisoorten maar ook andere planten bevatten meer of minder ruwvezel, dus voor de dieren onverteerbaar materiaal.

Toch hebben onze herbivoren en ook onze omnivoren behoefte aan deze stoffen. Het toegediende voedsel krijgt hierdoor volume waardoor het helpt bij de verdeling van de voedingsstoffen in het spijsverteringskanaal. Ook wordt vorming van vaste, voor enzymen en spijsverteringssappen ondoordringbare massa's, voorkomen. Het heeft ook een laxerende werking in die zin, dat een gelijkmatige passage door het spijsverteringskanaal wordt bevorderd.

Bovendien wordt door sommige soorten, zoals het konijn en de cavia, het voer door aanwezigheid van voldoende ruwvezel beter geaccepteerd.

Een van de belangrijkste ruwvezel produkten is hooi, een konijn eet graag hooi en is onontbeerlijk voor een goede groei en conditie.

Hooi moet men onbeperkt geven, de hoeveelheid die het dier eet, hangt nauw samen met de hoeveelheid korrelvoer.

Wanneer men royaal korrels voert, zullen de konijnen wat minder hooi eten. Hooi moet uitstekend van kwaliteit zijn, en vrij van stof en schimmel.

Het hooi afkomstig van wegbermen is ongeschikt en kan tot vergiftiging leiden. Uitlaatgassen van auto's etc. zijn zeer schadelijk.

Het beste kan men wat grofachtig hooi voeren, dat van de eerste snede is geoogst.

De kwaliteit van het hooi wordt bepaald door de weeromstandigheden tijdens de winning, men kan dit zien aan de kleur van het hooi, het is iets groenachtig getint. De mindere kwaliteit is meestal bruinachtig.

Globale samenstelling van enige granen.

We hebben gezien, dat voor de voeding van onze diersoorten dikwijls wordt teruggevallen op granen, peulvruchten en zaden.

Voor de volledigheid zullen we hier een overzicht geven van de samenstelling van de belangrijkste granen.

Een product met een hoog eiwitgehalte nl. 19,4%, zijn groene erwten. Verder bevatten deze veel caroteen en vitamine B.

Lijnzaad en zonnepitten zijn zaden met een hoog vetgehalte en een aanzienlijk gehalte aan eiwit. Deze kan men in kleine hoeveelheden geven om de pels meer glans te geven.

	Eiwit	Zetmeel	Vet	Ruwvezel
Gerst	7,5%	62,5%	1,2%	1,3%
Mais	7,1%	65,7%	4,0%	1,3%
Tarwe	9,7%	63,5%	1,2%	0,9%
Haver	9,3%	44,8%	4,0%	2,6%

Ziekten, aandoeningen en afwijkingen

In onze liefhebberij, het fokken en omgaan, waaronder het tentoonstellen van kleindieren, krijgen wij, evenals bij het fokken van andere diersoorten of planten, met ziekten, aandoeningen en afwijkingen, van wat wij normaal noemen te maken.

Voor het gemak zullen we hier alles onder het begrip "ziekten" rangschikken. Ziekte is een algemeen biologisch verschijnsel dat bij alle levende organismen, zoals dieren en planten, maar ook micro-organismen voorkomt.

We noemen een individu ziek als één of meer onderdelen van het lichaam niet goed functioneren. Dit kan zo gering zijn dat we het niet eens merken; omgekeerd kan het van dien aard zijn, dat het de dood tot gevolg heeft.

Ziekte is dus een verstoring van een evenwicht binnen het geheel van lichaamsfuncties en kan verschillende oorzaken hebben. Afhankelijk van de oorzaak zal een ziekte al of niet genezen kunnen worden.

We kunnen de bekende ziekten en afwijkingen op allerlei manieren in rubrieken indelen; wij zullen ons beperken tot een paar willekeurige rubrieken, die voor ons als kleindierenfokkers belangrijk zijn.

A. Erfelijke ziekten

Dit zijn ziekten, of dikwijls afwijkingen, die van erfelijke aard zijn en die bij de geboorte reeds genetisch in het individu zijn vastgelegd.

Deze kunnen we alleen bestrijden door fokselectie toe te passen. Daar veel van deze afwijkingen recessief vererven, is dit heel erg moeilijk, men kan een z.g. drager, dus een dier die het gen voor de ziekte of afwijking enkelvoudig bezit, niet van een gezond dier onderscheiden.

Het komt ook heel dikwijls voor dat een afwijking zich eerst op latere leeftijd openbaart maar toch erfelijk is.

Ook zijn er bij een aantal diersoorten, waaronder ook die waar wij ons als kleindierenfokkers mee bezig houden, mutaties opgetreden in b.v. kleur of tekening, waaraan een lichamelijke afwijking of een afwijking in het zenuwstelsel gekoppeld is; verder kennen we lethaalfactoren.

Jongen of embryo's die deze lethaalfactoren (meestal in homozygote vorm) bezitten, worden of nooit geboren, of zijn niet levensvatbaar en sterven kort na de geboorte.

B. Gebreksziekten

Dit zijn ziekten of afwijkingen die, zoals de naam reeds zegt, optreden als gevolg van een gebrek aan één of meerdere stoffen. Dit zullen meestal voedingsstoffen of essentiële voedingsbestanddelen zijn. Deze afwijkingen kunnen, afhankelijk van de aard, voorbijgaand zijn of blijvende afwijkingen tot gevolg hebben.

Gebreksziekten kunnen we dus voorkomen door een uitgebalanceerde voeding aan onze dieren te verschaffen. Hieronder verstaan we een voeding die

alle voedingsbestanddelen die de soort voor een optimaal functioneren van alle lichaamsfuncties nodig heeft, in de juiste verhouding bevat.

Gebrek aan bepaalde vitaminen, mineralen of sporenelementen kunnen een tijdelijke of een blijvende storing of afwijking tot gevolg hebben. Ook het ontbreken of het onvoldoende aanwezig zijn in de voeding van bepaalde aminozuren (de bouwstenen van de eiwitten) die het betreffende dier niet zelf kan produceren, kan b.v. een groeistoornis, onvruchtbaarheid of andere stoornissen in bepaalde levensfuncties veroorzaken.

C. Ziekten veroorzaakt door organismen, zoals bacteriën, schimmels, protozoën en virussen

Onder deze groep vallen verreweg de meeste ziekten en aandoeningen waarmee wij in onze liefhebberij te maken hebben.

Onder micro-organismen verstaan we organismen, die zo klein zijn dat we ze alleen met behulp van een microscoop kunnen waarnemen. Deze kunnen zowel tot het planten als tot het dierenrijk behoren.

Gelukkig zijn niet alle micro-organismen ziekte verwekkend; in tegendeel. Zonder micro-organismen zou het leven op deze aarde in de huidige vorm niet mogelijk zijn.

Een ziekte kan een acuut of chronisch verloop hebben, terwijl een besmetting epidemisch, dat wil zeggen, zeer snel om zich heen grijpend kan zijn. Ook al is een ziekte besmettelijk, dan kan het verloop afhankelijk van de virulentie (ziekmakend vermogen) goedaardig zijn of in het andere uiterste een hoog sterftecijfer tot gevolg hebben.

De schadelijke werking van een ziekteverwekkend micro-organisme op een individu is vaak verschillend. Behalve dat een groot aantal soort specifiek zijn, grijpen anderen bepaalde lichaamsdelen of organen aan.

Als afweermiddel tegen deze lichaamsvreemde indringers maakt het lichaam gebruik van o.a. witte bloedlichaampjes, die we kunnen beschouwen als soldaten die het lichaam bewaken. In andere gevallen worden antilichamen gevormd waardoor een immuniteit tegen de veroorzaker van die speciale ziekteverwekker wordt opgebouwd.

Afhankelijk van de aard en intensiteit van de besmetting, de conditie en de weerstand van het dier zal er een herstel optreden of het dier er aan ten gronde gaan. De dierenartsen van tegenwoordig hebben de beschikking over een groot aantal medicamenten, die mede de strijd met de ziekteverwekker(s) kunnen aanbinden. Ook deze zijn dikwijls specifiek in hun werking. De belangrijkste ziekteverwekkers waar wij als kleindierenfokkers mee te maken krijgen kunnen we onderverdelen in bacteriën, schimmels, protozoën en virussen.

Bacteriën

Deze groep, met zeer veel soorten en ondersoorten, stammen enz. zijn één-

cellige organismen die tot het plantenrijk behoren. Ze vermenigvuldigen zich door deling en kunnen o.a. bolvormig, staafvormig of spiraalvormig zijn. Sommigen vormen sporen waardoor ze langdurig tegen uitdroging bestand zijn. Als medicamenten kunnen specifieke chemotherapeutica en antibiotica gebruikt worden. Voor desinfectie van hokken en ander materiaal zijn de meest gebruikelijke desinfectiemiddelen zoals chlooroplossing, halamid, verdunde natronloog en niet te vergeten hitte behandeling met kokend water of gas of benzinebrander zeer geschikt.

Schimmels

Ook deze behoren tot het plantenrijk en zijn zéér talrijk in soorten en ondersoorten. De voortplanting kan ongeslachtelijk door sporen of geslachtelijk plaatsvinden. Sommige zijn ziekteverwekkend voor mens en dier of plant. Bij de mens en het dier zijn het meestal huidziekten die als gevolg van een schimmelinfectie ontstaan. Het individu hoeft hiervan niet ziek te worden. De schimmel nestelt zich in de oppervlakkige huidlagen met het gevolg dat kale, rode plekken, al of niet met korstvorming ontstaan. Dit neemt niet weg dat er ook wel andere ziekten bestaan waarvan een schimmel de oorzaak is. Veel schimmelziekten, die bij dieren vóórkomen, kunnen op de mens overgaan. Tegenwoordig zijn er afdoende geneesmiddelen tegen deze, soms zéér hardnekkige infecties verkrijgbaar.

Voor de ontsmetting van gereedschappen en hokken kunnen de eerder genoemde middelen gebruikt worden.

Protozoën

Dit zijn eveneens ééncellige organismen die, in tegenstelling met de vorige, tot het dierenrijk gerekend worden. Deze kunnen zich vermenigvuldigen door deling en door geslachtelijke voortplanting. Protozoën doorlopen een cyclus waartoe een rijpingsproces behoort dat buiten het lichaam plaatsvindt. De verwekkers van coccidiosis bij de verschillende diersoorten behoren tot deze groep. Bestrijding is mogelijk door de cyclus buiten het lichaam te onderbreken, maar ook door toepassing van bepaalde medicamenten die coccidiostatica genoemd worden. De coccidiën zijn soort specifiek, hetgeen zeggen wil dat b.v. coccidiosis bij konijnen, niet gevaarlijk is voor kippen, cavia's of de andere kleine knaagdieren.

Voor de ontsmetting van de hokken, is behalve de eerder genoemde middelen, een 10% oplossing van ammonia in water zeer effectief.

Virussen

Dit zijn tot nu toe de kleinste ziekteverwekkers die we kennen, en dikwijls oorzaak van een heleboel ellende. Denken we maar eens aan verkoudheid, griep, pokken, koortsuitslag, bof, rode hond enz. die allemaal bij de mens voorkomen en een gevolg van een besmetting met een bepaald soort virus zijn. Een virus moeten we beschouwen als een klein deeltje, hoofdzakelijk

bestaand uit een stukje erfelijk materiaal, DNA of RNA dat in bepaalde lichaamscellen van de gastheer binnen dringt. Hierin vindt snel vermenigvuldiging plaats waaraan de cel van de gastheer ten gronde gaat en verdere verspreiding in het lichaam plaatsvindt.

Virussen zijn als regel niet met medicijnen te bestrijden. Immunisatie door enten met een geïnactiveerd of dood virus kan langere of kortere tijd bescherming bieden.

Als desinfectiemiddelen zijn de reeds eerder genoemde middelen bruikbaar.

Het virale haemorrhagische syndroom V.H.D.

Een fatale en besmettelijke konijnenziekte die in 1984 werd waargenomen. Dit virus verspreidt zich snel via mest en door contact met besmette dieren. Na infectie verdwijnt de eetlust gepaard met hoge koorts. Binnen 24 uur gevolgd door benauwdheid en zenuwstoornissen (stuiptrekkingen) en soms schreeuwen of tandenknarsen. Door vocht in de longen sterven de dieren door verstikking. Vaak ziet men in het laatste stadium een schuimige en bloederige neusuitvloeiing. Vaccinatie is de enige afdoende bescherming.

D. Parasieten en ongedierte

Tot de parasieten waar wij bij onze dieren mee te maken hebben, behoren de mijten die tot de spinachtigen behoren. Het aantal soorten en ondersoorten die hiervan bekend zijn is eveneens zeer groot. Ze hebben meestal een lengte van 0,5-2,0 mm en kunnen als parasiet op plant of dier leven. De voortplanting kan op minstens 3 manieren geschieden maar daar zullen we niet verder op in gaan.

Ook bij de voor ons interessante diergroep komen diverse soorten parasitaire mijten voor. Sommige hebben alleen maar haaruitval tot gevolg; andere korstvorming en huidontstekingen. Weer andere hebben voorkeur voor bepaalde delen van het dierlijk lichaam zoals de oren. Ofschoon het dier zich niet altijd ziek hoeft te voelen, zijn er mijt besmettingen die abortus bij drachtige dieren tot gevolg kunnen hebben.

Mijten worden overgebracht door direct contact of via het strooisel, verzendmateriaal of ander gereedschap.

Er zijn tegenwoordig goede geneesmiddelen tegen verkrijgbaar. Afhankelijk van de soort besmetting kan men het strooisel en eventuele korsten het beste verbranden en besmette hokken of verzendkisten uitwassen met verdunde loog of flamberen.

Ook ongedierte als luizen en vlooiën komen bij onze dieren, nog wel eens voor. In de meeste dieren speciaalzaken zijn effectieve bestrijdingsmiddelen verkrijgbaar.

E. Vergiftigingsverschijnselen

Als gevolg van giftige planten, bedorven voer of voer dat onder invloed van het milieu hoge doses giftige stoffen bevat, kunnen allerlei ziekelijke afwijkingen, die zelfs de dood tot gevolg kunnen hebben, optreden.

De beste bestrijding van vooral besmettelijke ziekten, is het voorkomen ervan. De micro-organismen en protozoën vermenigvuldigen zich het beste in een warm, vochtig klimaat. Besmetting treedt op door direct contact of via transport door de lucht. Bovendien mogen we vliegen, muggen en vlooiën als verspreiders van besmettelijke ziekten zeker niet vergeten.

We moeten dus op de eerste plaats zorgen voor frisse lucht in onze stallen. Overbevolking moeten we vermijden, contact met wilde soortgenoten, vliegen en muggen zoveel mogelijk voorkomen.

Een optimale conditie voor zover dit mogelijk is en een uitgebalanceerd dieet met een goede hygiënische verzorging, kan veel narigheid voor dier en fokker voorkomen.

Het onderkennen van ziekten en afwijkingen tijdens de keuring

In onze standaard worden voor de verschillende diergroepen een aantal ziekteverschijnselen en afwijkingen genoemd, die door de keurmeester onderkend moeten kunnen worden en al of niet uitsluiting van bekroning, dan wel isolatie van het betreffende dier tot gevolg hebben.

De keurmeester moet echter zich goed realiseren, dat hij op dit gebied geen deskundige hoeft te zijn.

Een ziekte met name noemen is gevaarlijk. Het is beter zich te beperken tot een algemene aanduiding van de ziekteverschijnselen zoals: heeft natte neus, is erg buikig, heeft diarree, is sterk vermagerd, vertoont verlamningsverschijnselen, heeft afwijkend gebit, heeft afwijkend oog, heeft ademhalingsproblemen, vertoont huidaandoening en ga zo maar door.

Men kan het vaststellen van ziekten beter aan de veterinaire dienst overlaten, indien de eigenaar dat nodig acht.

De keurmeester signaleert afwijkingen en symptomen die op een bepaalde aandoening of ziekte kunnen wijzen. Vallen deze mogelijk onder de categorie "besmettelijk" dan laat hij het betreffende dier, ter bescherming van de overige inzendingen, isoleren.

We horen nog maar al te vaak, dat exposanten hun dieren met een hardnekkige besmetting van een tentoonstelling thuis krijgen, waardoor voor hen een geheel tentoonstellingsseizoen, of erger nog, een met moeite en geduld opgebouwde stam dieren, verloren gaat.

Het meten van de oren



Bij andere rassen

Voor het meten van de oorlengte wordt een dunne maatlat tussen de in natuurlijke stand gehouden oren geplaatst, waarbij de maatlat op de schedel wordt gedrukt en de oren langs de maatlat wordt gestrekt. De maat wordt dan afgelezen bij het einde van de oortoppen.

Bij de Hangoor-konijnen worden beide oren horizontaal gestrekt en de maat genomen van oortop tot oortop, dus met inbegrip van de schedelbreedte. De maatlat, die hier ter verduidelijking op de oren is getekend, dient bij het meten echter **onder** de oren te worden gehouden.

De breedte van de oren wordt vastgesteld door op het midden van het oor de grootste breedte op te nemen, de haren worden niet medegerekend, noch voor de lengte, noch voor de breedte van de oren.



De moderne meetlat, zoals deze door de N.K.B. wordt geleverd en die door iedere keurmeester wordt gebruikt.



Zo meet men de breedte van de oren bij de Engelse Hangoor.

HOOFDSTUK 2

De Konijnen

Afstamming en geschiedenis

Volgens de gebruikelijke indeling der dieren in hoofdafdelingen, klassen, orden, onderorden en families, behoort het konijn tot de hoofdafdeling gewervelde dieren, de klasse zoogdieren, de orde der haasachtigen, en de familie hazen.

De familie hazen onderscheidt zich van de overige, zeer uitgebreide orde der knaagdieren door een typisch kenmerk, namelijk, dat ze in de bovenkaak vier in plaats van twee snijtanden bezitten. Achter de twee snijtanden bevinden zich twee kleine snijtanden, die men stiftanden noemt.

Er is geen twijfel aan, dat hazen en konijnen van een gemeenschappelijke oervorm afstammen, maar hun oorsprong voert terug naar voorhistorische tijden. Uit gevonden overblijfselen van deze dieren is gebleken, dat er reeds in de vroegste tijdperken van de geschiedenis grote kenmerkende verschillen bestonden tussen hazen en konijnen. Deze verschillen betreffen niet alleen lichaamsbouw en grootte maar ook hun levenswijze. Een haas (*Lepus europaeus*) is ongeveer tweemaal zo groot als een wild konijn (*Oryctolagus cuniculus*). Behalve dat het verschil in voor en achterbenen bij een haas veel groter is dan bij het konijn, de haas een lange staart heeft, het konijn een korte, bestaan er tussen deze beide diersoorten nog enkele verschillen in het beenderengestel.

Het dekhaar van hazen is anders gekleurd dan van konijnen, maar vooral de kleur van de onderwol loopt sterk uiteen. Deze is bij hazen vuilwit, bij konijnen is de grondkleur blauw, de tussenkleur geel tot roodbruin.

Enkele markante verschillen in levenswijze tussen hazen en konijnen zijn, dat konijnen in zittende houding paren, terwijl hazen dit doen in volle galop. Een haas draagt 42 dagen, een konijn ongeveer 31 dagen. Een haas werpt 2-4 jongen in een open leger, een kleine holte onder een struik of boom; de jongen komen behaard ter wereld, kunnen dadelijk zien en verlaten spoedig het nest.

Konijnen daarentegen graven holen en maken een nestkamer, waar ze vier tot twaalf jongen ter wereld brengen, waarvan op z'n vroegst pas na negen dagen de oogjes opengaan; ze blijven ongeveer drie weken in het nest.

Er zijn onderzoekers geweest, die van mening waren, dat kruisingen van hazen en konijnen mogelijk zijn en daarbij worden dan voorbeelden aangehaald van loslopende tamme voedsterkonijnen, die door hazen werden gedekt en jongen ter wereld brachten. Indien dit op waarheid zou berusten, zouden er in de vrije wildbaas even goed paringen tussen hazen en konijnen plaats kunnen vinden en dan zouden we de nakomelingen daarvan (lepori-

den) moeten aantreffen. Zulke bastaarden zijn echter in het wild nooit aangetroffen.

Nu is er een heel eenvoudige verklaring voor de misvatting, dat tamme voedsters, die door hazen werden gedekt, jongen ter wereld hebben gebracht.

Men kent het gebruik, ten behoeve van de hengelsport jonge visjes uit te zetten in vijvers en plassen. Men weet ook, dat er grote hoeveelheden wilde fazanten in tamme staat worden gebroed en opgefokt en later in de wildbaas worden vrijgelaten ten behoeve van het jachtgenoege. Zo is er ook een tijd geweest, dat tamme konijnen in jachtgebieden werden uitgezet om het jachtgenoege van de bezitter te bevredigen. Zulke dieren waren veel minder schuw en schrikachtig dan echte wilde hazen en waren daarom een gemakkelijke prooi voor de schutter. Men moet wel aannemen, dat de vrij rondlopende tamme voedsters niet door hazen, maar door rammes van zulke in de wildbaas uitgezette tamme of wilde konijnen werden gedekt.

Hazen en konijnen verdragen elkaar helemaal niet, ze gaan elkaar dan ook uit de weg en waar konijnen zijn, daar zal men geen hazen vinden. Ook zijn hazen niet tegen konijnen opgewassen al zijn ze groter en komt het tot een gevecht, dan delft de haas het onderspit.

Over leporiden is in de literatuur al heel wat te doen geweest en ook de wetenschap heeft zich met dit onderwerp beziggehouden. Uitgebreide wetenschappelijke proeven hebben echter aangetoond, dat kruisingen tussen hazen en konijnen niet mogelijk zijn. Zelfs proeven met kunstmatige inseminatie gaven tot nu toe geen resultaat. Een van de voornaamste redenen van deze mislukkingen moet wel gezocht worden in het feit, dat het aantal chromosomen tussen haas en konijn verschilt, een haas heeft 48, een konijn 44 chromosomen. Chromosomen zijn de deeltjes in de celkern, die de grondslagen bevatten, waarop de erfelijke eigenschappen berusten.

Tot op dit ogenblik is het dus nog niet gelukt een kruising tussen haas en konijn tot stand te brengen, maar men mag wel aannemen, dat de wetenschap haar pogingen zal voortzetten en wie weet of in deze wereld van onbegrensde mogelijkheden datgene wat wij thans voor onmogelijk houden, eens zal blijken toch mogelijk te zijn. Maar ook dan blijft nog de vraag, of zulke bastaarden zelf ook vruchtbaar zullen zijn.

Verschillende soorten wilde konijnen

Uit fossiele overblijfselen, die bij opgravingen in Amerika zijn gevonden, kan men afleiden, dat het konijn tot de oudste diersoorten der aarde behoort. Het schijnt al 40 miljoen jaren geleden te zijn voorgekomen. Nadat de haasachtigen zich miljoenen jaren geleden in vele verschillende soorten hadden verbreid, schijnen zich tegen het einde van het mioceen (op één na het laatste tijdvak van de tertiaire periode in de geschiedenis van de aarde, voor de ijstijden naar schatting 20 á 30 miljoen jaren geleden) grote veranderingen te hebben voltrokken. Tegelijkertijd begonnen ze zich te verspreiden over Azië, waarbij tevens de splitsing tussen hazen en konijnen een feit werd.

Door het grote variatievermogen, mede ten gevolge van diep ingrijpende mutaties, zijn er in Amerika onder de wilde konijnen grote variaties ontstaan, die in bouw en ook in levenswijze sterk van de Europese soorten afwijken; daaronder zijn er met zeer lange en eveneens met zeer korte oren en met kleuren, die sterk verschillen van de Europese soorten. Een zeer merkwaardige groep is o.a. de Palustrusgroep of het z.g. moeras of waterkonijn, dat zich in hoofdzaak in moerassen en waterrijke gebieden ophoudt. De poten van deze soorten zijn zo goed als onbehaard, wat wel een gevolg zal zijn van de vochtige bodem, waarop ze leven. Het zijn echter waterdieren, die hele afstanden onder water kunnen afleggen. Ze maken een gesloten nest van biezen met een opening aan de zijkant.

Het pigmy rabbit is een klein konijntje ongeveer ter grootte van de dwerg-rassen die wij kennen; het leeft bij voorkeur in de bossen en heeft de eigenaardigheid des winters van pelskleur te verwisselen; het trekt dan nl. een donkerrood jasje aan.

De *Romerolagus nelsoni* lijkt op een tussenvorm tussen haas en konijn en heeft een zeer rudimentair ontwikkelde staart (vrijwel staartloos).

In de hoge gebieden van Padang treft men in beperkte hoeveelheden het Sumatraans kortoorkonijn aan, dat zich in het bijzonder onderscheidt door de tekening in de pels, die bestaat uit licht en donkerrode banden. Volgens wetenschappelijke onderzoeken blijkt men hier te doen te hebben met één der oervormen van de familie der haasachtigen uit de voortijd.

Hoewel deze gevarieerde groep voor ons slechts van wetenschappelijke betekenis is, wijst dit toch op de grote variabiliteit van het konijn, wat in hoofdzaak moet worden toegeschreven aan het optreden van mutaties (plotseling optredende verandering, die bij verdere voortplanting erfelijk blijkt), en waaraan zoals later zal blijken, de uitgebreidheid van de tegenwoordig bestaande rassen toegeschreven moet worden.

Het wilde konijn in Europa

Miljoenen jaren geleden verhief zich de zeebodem langzaam tussen Amerikanen Azië en er vormde zich een landbrug, die de beide vaste landen met elkaar verbond. Over deze landbrug moeten de konijnen ongeveer 6 miljoen jaren geleden de noordelijke streken van Afrika en Europa hebben bereikt. We weten van het konijn uit deze periode niet veel af. Feit is dat het, ten gevolge van de ijstijd waarin een deel van Noord-Europa met een dikke ijslaag werd bedekt, uit de noordelijke gebieden werd verdreven en vooral zijn domicilie koos op het Iberisch schiereiland (Spanje) en dat van hieruit de verdere verbreiding van het wilde konijn over Europa heeft plaats gevonden. De eerste betrouwbare gegevens dateren van ongeveer 1100 jaar v. Chr. Op hun reizen door de Middellandse Zee troffen de Phoeniciërs vele konijnen aan op de kusten van Spanje. Uiterlijk leken deze konijnen veel op de in Palestina reeds bekende klipdassen, aldaar Saphan geheten. De naam van het schiereiland Spanje of Hispanië moet dan ook beschouwd worden als een verbaste-

ring van "i-sephan-im", dat kust of eiland van de klipdassen betekent.

Soortverschillen zoals die in Amerika voorkomen, kent men bij het Europese wilde konijn niet. De ene soort houdt zich voornamelijk in de duinen op, de andere bij voorkeur in de bossen; grote verschillen in kleur, grootte en levenswijze doen zich niet voor.

Spreekwoordelijk is de grote vruchtbaarheid van het konijn en velen zullen wel weten, wat b.v. het gevolg is geweest, toen in 1859 een klein aantal wilde konijnen in Australië werd ingevoerd. De omstandigheden zijn daar blijkbaar voor het wilde konijn zo gunstig dat het zich spoedig tot zulke geweldige aantallen uitbreidde, dat ze grote schade aanrichtten en maatregelen moesten worden genomen, om dat "schadelijke wild" te bestrijden, wat geweldige sommen heeft gekost.

Wij plaatsen de woorden "schadelijk wild" tussen aanhalingstekens, maar wilde konijnen worden in de Jachtwet inderdaad als schadelijk wild aange-merkt en in één adem genoemd met o.a. het wilde zwijn.

Als holbewoner hebben konijnen minder vestigingsmogelijkheid dan de hazen en doordat ze in groepen in de omgeving van hun hol leven, richten ze daar grote schade aan. In het duingebied ondermijnt het konijn de grond door zijn graafwerk. De grootste schade richt het echter onder de beplanting aan en wel voornamelijk in de winter, wanneer er sneeuw ligt of de grond bevroren is. Dan worden veel boomstammen ontveld en alles wat eetbaar is opgeknagd. Hoewel het konijn "vogelvrij" is verklaard, komen er toch nog massa's wilde konijnen voor. Als voornaamste oorzaak daarvoor geldt de grote vruchtbaarheid. De voedsters werpen soms wel 5 maal per jaar jongen en op deze wijze kan één konijnenpaar in een jaar tijd uitgroeien tot een familie van wel 80 stuks, waarvan de jongste tegen de stamouders grootvader en grootmoeder kunnen zeggen.

In een tijdsbestek van vier jaar zou deze familie meer dan een miljoen leden kunnen tellen, als zijn natuurlijke vijanden en de mens dit niet zouden verhinderen.

In de natuur is maar één ding belangrijk en zijn alle maatregelen afgestemd op één doel nl. het voortbestaan van de soort.

Hoe meer vijanden een dier heeft, hoe meer jongen. In de natuur houden de soorten elkaar in evenwicht. Door te zondigen tegen deze regel wordt het evenwicht verstoord, zoals bij de in Australië ingevoerde konijnen. Men vergat daar nl. hun natuurlijke vijanden mee te zenden en zo werden de wilde konijnen spoedig een plaag en een ramp.

Het is daarom te begrijpen, dat men steeds naar middelen heeft gezocht om de konijnenstand te beperken en beperkt te houden, maar de vrije jacht op deze dieren is niet steeds afdoende gebleken.

De teelt van tamme konijnen

Wanneer we het houden van konijnen in tamme staat van het begin af willen volgen, moeten we teruggaan tot de oude Romeinen. Deze hadden de ge-

woonte jong gevangen hazen in afgerasterde ruimten, z.g. leporaria, te houden tot ze volwassen waren om ze dan voor de consumptie te gebruiken. Toen de Romeinen in de 3de eeuw voor Christus in Spanje het konijn als een nieuwe vleesproducent leerden kennen, lag het voor de hand, dat ze ook deze dieren in dezelfde omstandigheden gingen houden. Men zal daarbij spoedig de ervaring hebben opgedaan, dat het konijn, in tegenstelling tot de haas, zich gemakkelijk voortplantte. Deze teelt in de vrije uitloop was de eerste stap tot het houden van het konijn als huisdier.

In de middeleeuwen werden ook in Engeland, Frankrijk en Duitsland konijnen in uitgestrekte afgerasterde gebieden gehouden, doch in hoofdzaak voor jachtdoeleinden.

Daarentegen werden konijnen alleen voor vleeswinning gehouden in kloostertuinen, waar ze evenmin konden ontsnappen. Hier was de ruimte al veel beperkter en het contact met de mens veel inniger en het ligt voor de hand dat men er nu ook toe overging, de minst schrikachtige dieren in kleinere afgesloten ruimten te houden en ermee te fokken. Daarmee was het wilde konijn een tam huisdier geworden.

Wij zullen ons nu niet gaan bezighouden met het ontstaan van de afzonderlijke rassen, maar wel met de vraag hoe dit mogelijk was.

We weten dat, wanneer we twee dieren met elkaar laten paren die van hetzelfde genotype (erfvorm) zijn, alle jongen hetzelfde zullen zijn als de ouderdieren. Toch zijn uit de wilde konijnen, die alle hetzelfde genotype hebben, zeer gevarieerde groepen van verschillende rassen, typen en kleurslagen ontstaan. Dat is toe te schrijven aan natuurlijke variatie en door mutaties, plotselinge veranderingen van de erfvorm, die zijn toe te schrijven aan het wegvallen, het inactief blijven of veranderen van karakter van bepaalde genen, de dragers van de erfelijke eigenschappen, die zich in chromosomen of kernstaafjes bevinden. In elk chromosoom komt dus een groot aantal dragers of grondslagen voor. Dit blijkt wel uit het feit, dat ieder levend wezen een zeer groot aantal eigenschappen bezit, terwijl het aantal chromosomen beperkt is. Wanneer in deze genen een verandering optreedt of ze verdwijnen of inactief blijven (verliesmutatie) om oorzaken die ons niet bekend zijn, dan zal ook de uiterlijke vorm, kleur, tekening of haarstructuur van het dier er anders uit gaan zien dan dit bij de ouderdieren het geval was. Als voorbeeld mogen dienen verschillende kleuren en tekeningbeelden bij onze konijnen, de reus en dwergvorm, lang en korthaar, de hangoorrassen. Al deze verschijnselen zijn aan mutaties te danken.

Soortgelijke mutaties kunnen in de vrije natuur evengoed voorkomen en komen ook inderdaad wel voor, maar het konijngrijs van de wilde konijnen is niet zo maar een willekeurige kleur, maar een kleur, die zich zoveel mogelijk aangepast heeft aan de omgeving, opdat de dieren zich zo onopvallend mogelijk kunnen verplaatsen, een z.g. schutkleur, die hen tot op zekere hoogte beschermt tegen allerlei roofdieren. Wilde konijnen met een opvallende kleur, b.v. wit of zwart, zullen spoedig nadat ze hun geboorteplaats in het vei-

lige hol verlaten hebben, aan roofdieren ten prooi vallen. Dat is dan ook de reden, waarom we in het wild alleen maar konijnen in de natuurlijke schutkleur aantreffen.

In tamme staat is dat echter heel anders en het is begrijpelijk, dat men dieren die op het een of ander punt (b.v. kleur) van de ouderdieren afweken, juist aanhield en probeerde meer van zulke dieren te fokken. In het begin was dit natuurlijk voor een groot gedeelte geluk, wanneer zulke pogingen met succes werden bekroond. Sinds we echter meer weten over de vererving door de wetten van Mendel is dat heel wat eenvoudiger geworden. De Nederlandse onderzoeker Scaliger - 16e eeuw - maakte reeds melding van zwarte, blauwe en witte konijnen en op het schilderij "Madonna met konijn" van Titiaan in het Louvre te Parijs (1530) staat een wit konijn afgebeeld en Italiaanse schilderijen uit de jaren 1401-1450 met Hollander afbeeldingen.

De beroemde Nederlander Anthony van Leeuwenhoek schreef in 1683, dat er konijnen werden gehouden, deels voor genoeg, deels voor het voordeel; ze waren groter dan het wilde konijn, waren meestal wit en hadden grote oren. Ze werden veel gepaard met wilde konijnen om de jongen daarvan, die de overheersende wildkleur hadden, als wilde konijnen te verkopen.

Als een van de eerste mutatietypen is het zilverkonijn naar voren gekomen; spoedig daarna het z.g. Brabander konijn, waaruit later de Hollander is ontstaan en daarna de Vlaamse Reus.

In 1700 kenden we reeds Angora's, Papillons, Eng. Hangoren en Russen, welke laatste van veel oudere datum en vermoedelijk uit Azië afkomstig zijn. Het zijn echter niet allemaal produkten van zuivere mutatie, ook fokkerskunst heeft zijn steentje bijgedragen om nieuwe rassen te doen ontstaan door combinatie van mutatievormen. Voorbeelden daarvan zijn o.a. de Gouwenaar, de Beige, Ned. Hangoor Dwerg en de Kleurdwerg.

Konijnteelt voor de sport

Hoewel in het algemeen kan worden aangenomen, dat de systematische teelt van rassen rond 1700 is begonnen, waren het toch nog slechts povere pogingen om bepaalde mutatietypen te behouden en te verbreiden. De grote stoot van nieuwe rassen begon rond 1900, toen de wetten van Mendel werden herontdekt en men niet alleen afhankelijk was van de speling der natuur, die ons nieuwe variëteiten als gevolg van mutatie in de schoot wierp, maar ook door combinatie van verschillende mutatietypen nieuwe variëteiten en kleuren in het leven werden geroepen (combinatierassen).

Zo is b.v. de gouwenaarkleur ontstaan uit een combinatie van bruin en blauw. In het midden van de vorige eeuw begonnen de fokkers zich ook aan te sluiten tot verenigingen en bonden en werden er tentoonstellingen georganiseerd.

De eerste tentoonstelling van konijnen werd in Engeland gehouden, waar de liefhebberijfok van konijnen een grote vlucht nam.

Deze tentoonstelling vond plaats in 1859 te Gravesand; hier werden toen

reeds de Eng. Hangoren ingezonden. Ook in Nederland was in de vorige eeuw de fok reeds vrij algemeen, zowel voor nut als voor liefhebberij. In 1897 sloten de bestaande verenigingen van fokkers zich aaneen in een landelijke bond, de Nederlandse Konijnenfokkersbond (N.K.B.) die nu circa 10.000 leden telt.

Een belangrijk feit was het ontstaan van de Chinchilla (Frankrijk 1913). Na de eerste wereldoorlog werd in Engeland druk reclame gemaakt voor dit ras, daar het een pels had, die voor de bonthandel zeer waardevol was. Buitensporig hoge prijzen werden voor fokdieren betaald.

Zodra echter de markt van fokdieren was verzadigd en de pelzen der geslachte dieren op de veilingen werden aangevoerd, bleken deze geen grotere waarde te hebben dan die van andere rassen en gingen ze tegen normale prijzen van de hand.

Hetzelfde spelletje herhaalde zich na het ontstaan van de Rex (korthaar) (Frankrijk 1919). Ook deze pels zou volgens de voorspellingen een waardevol produkt zijn voor de pelshandel.

Opnieuw werden enorme prijzen voor fokdieren betaald, met het gevolg dat vele normaalharige voedsters aan korthaarrammen werden gepaard om aan de grote vraag te kunnen voldoen. Dat ten gevolge daarvan de kwaliteit van de rexpelzen sterk uiteenliep en er aanvankelijk niet beter op werd, is te begrijpen. Maar door kruisen met andere rassen, traden er naast de oorspronkelijke kleur Castor (beverkleur) spoedig andere kleuren op.

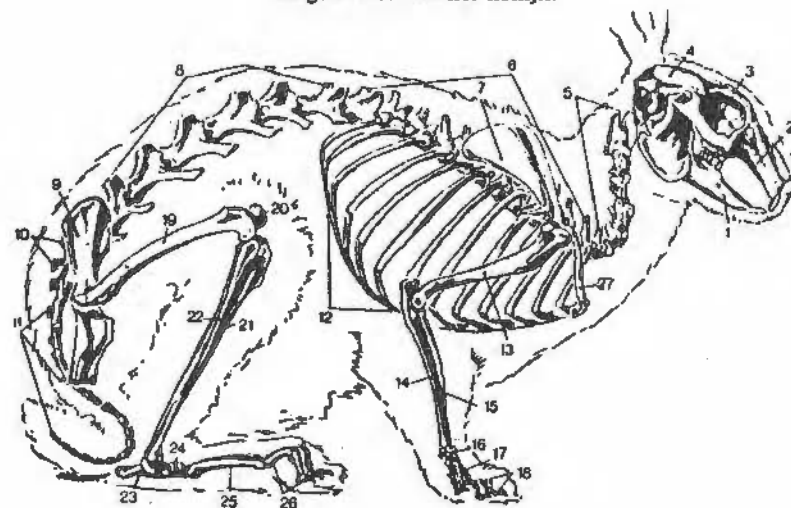
Doordat er tevens sterk werd ingeteeld, traden er in de beginperiode vele ziekten op, o.a. de gevreesde snotziekte. Dit leidde tot de veronderstelling, dat Rex konijnen zwakker zouden zijn dan andere rassen. Later echter, toen de teelt op meer doelmatige en vakkundige wijze werd bedreven, is van dit alles niets gebleken en het staat nu wel vast, dat het Rexkonijn niet bevattelijker is voor ziekten dan welk ander ras ook.

Zo heeft dus vooral de laatste drie kwart eeuw een geweldige toename gebracht van de teelt van tamme konijnen, waaraan ook de beide wereldoorlogen in niet geringe mate hebben bijgedragen.

Tijdens deze oorlogen immers was het consumptievlees schaars en duur en daarom gingen velen, die anders nooit aan het houden van konijnen toegekomen zouden zijn, ertoe over zich deze dieren aan te schaffen. Hoewel de meesten de dieren na afloop van de oorlog weer van de hand deden, vatten sommigen toch liefde op voor deze teelt als hobby en gingen aan sportfok doen.

De grote vlucht, die de raskonijnenteelt de laatste drie kwart eeuw heeft genomen moge blijken uit het feit, dat de N.K.B. uitgroeide tot een bond van circa 10.000 leden. Een schaduwzijde is, dat door de moderne woningbouw velen wegens plaatsgebrek of verbod van overheidswege niet in de gelegenheid zijn om konijnen of andere dieren te houden, anders zou deze prachtige en nuttige vrijetijdsbesteding ongetwijfeld nog veel grotere vormen aannemen.

Het geraamte van het konijn.



- | | | |
|-----------------|---------------------|---------------------|
| 1. Onderkaak | 10. Kruiswervel | 19. Bovendijbeen |
| 2. Bovenkaak | 11. Staartwervels | 20. Knieschijf |
| 3. Oogkassen | 12. Ribben | 21. Scheenbeen |
| 4. Schedel | 13. Opperarmbeen | 22. Kuitbeen |
| 5. Halswervels | 14. Ellepijp | 23. Hiel (hak) |
| 6. Borstwervels | 15. Spaakbenen | 24. Voetwortelbeen |
| 7. Schouderblad | 16. Handwortelbeen | 25. Middenvoetsbeen |
| 8. Ledenwervels | 17. Middenhandsbeen | 26. Tandbeen |
| 9. Bekken | 18. Teenbeen | 27. Sleutelbeen |

Dierkunde

Zoals we hebben gezien zijn door de domesticatie van het konijn in de loop der tijden een groot aantal rassen ontstaan die ieder voor zich hun speciale raseigenschappen hebben. Hierdoor zijn grote variaties opgetreden niet alleen in kleur maar ook in type, gewicht, oorlengte, oordracht, beharing enz. Hoe deze raseigenschappen moeten zijn, wordt in de standaard uitvoerig beschreven.

Het geraamte of skelet

Ook het lichaam van het konijn kunnen we globaal verdelen in de kop, romp en gordels. De gordels dragen het lichaam waardoor beweging zoals lopen mogelijk is.

Voor een algemeen overzicht van het geraamte van het konijn kan verwezen worden naar de foto in de standaard.

Toch zullen we een aantal onderdelen nader behandelen.

Tenen

Het konijn heeft aan ieder voorbeen 5 tenen, waarvan de aan de binnenkant van de poot wat hoger gelegen 5de teen, de duim wordt genoemd. Er zijn rassen waarbij door, waarschijnlijk degeneratie verschijnselen, deze duim ontbreekt. Aan ieder achterbeen komen 4 tenen voor. Iedere teen, ook de duim is voorzien van een nagel.

Het gebit

Het gebit van het konijn is als volgt opgebouwd. In de bovenkaak staan in iedere kaakhelft 1 snijtand met daarachter 1 stiftand en 6 kiezen.

De onderkaak bevat in iedere kaakhelft 1 snijtand en 5 kiezen. Het totaal aan tanden en kiezen bedraagt dus 28, waarvan 6 snijtanden, 22 kiezen en geen hoektanden. Voor de vermalen van het voedsel zijn de kiezen dwars geplooid.

De wervelkolom en borstkas

De wervelkolom van het konijn is samengesteld uit 7 halswervels, 12 borstwervels, 7 lendewervels, 4 kruis of heiligbeenwervels en 16-18 staartwervels.

De eerste halswervels zijn van een afwijkende vorm en worden de atlas en de draaier genoemd waardoor de kop kan draaien. De verbinding tussen de achterhoofdknobbels en de atlas, laat een knikkende beweging toe.

De borstkas wordt gevormd door 6 paar ware ribben die afzonderlijk met het borstbeen verbonden zijn, 3 paar valse ribben die gezamenlijk met het borstbeen verbonden zijn en 3 paar zwevende ribben die in de spieren eindigen.

De pels

Door mutatie en fokselectie zijn verschillende pelstypes ontstaan. De eigenschappen waaraan deze verschillende beharingsstructuren moeten voldoen worden uitvoerig in de standaard omschreven.

De pels van het konijn is opgebouwd uit onderwol, bijhaar en dekhaar. Bij de verschillende beharingsstructuren zijn de verhoudingen, lengten enz. gewijzigd. Ook komen op verschillende plaatsen in de pels tastharen voor. Deze bevinden zich boven de ogen, op de wangen en aan de snuit, de z.g. snorharen.

Iedere haar is opgebouwd uit een merg en een schorsgedeelte. De kleur van het haar wordt bepaald door de pigmentkorrels die in het merg en/of in de schors aanwezig zijn.

Verder bevat de huid talgklieren die dienen om de pels soepel te houden. Zweetklieren komen niet in de pels voor. Onder de kin (vooral bij de ram sterk ontwikkeld) en in de lies komen klieren voor, waarvan de laatste een sterk ruikende vloeistof afscheiden die als herkenning dienst doet.

De verharing

Het jonge konijn krijgt in eerste instantie een babypels. Op een leeftijd van 6 á 7 weken treedt de eerste verharing op, terwijl op een leeftijd van 3 á 4 maanden de tweede verharing plaats heeft. De derde verharing zal meestal op een leeftijd van 7 á 8 maanden aanvangen.

Deze verharingsperiodes zijn echter variabel en zullen afhankelijk zijn van het jaargetijde waarin het dier geboren is.

Bij volwassen dieren heeft in de herfst een grote verharing plaats. Het haar wordt dor en dood, verliest zijn glans of wordt roestig. Meestal is het jonge haar in dit stadium onder de pels al zichtbaar. Het oude haar wordt als het ware verdrongen. In de lente heeft meestal een lichte verharing plaats waardoor de minder dichte zomerpels ontstaat.

De melkklieren

De voedster beschikt over 6 tot 10, afhankelijk van het ras, melkklieren en tepels. Deze liggen in 2 rijen in de gehele lengte over de buik. De melkklieren staan afzonderlijk in verbinding met de 6-10 tepels die meerdere openingen hebben. Konijnenmelk staat er voor bekend dat het een hoog vet en eiwitgehalte heeft en dus een hoge voedingswaarde. Het vetgehalte is 10-16% en het eiwitgehalte is 12-14%. Het vochtgehalte ligt beneden de 70%.

Het spijsverteringskanaal

Dit wijkt weinig of niet af van dat van de andere diergroepen zoals dat in het algemeen gedeelte beschreven is.

De mest verlaat onder normale omstandigheden als vaste ronde keutels het lichaam. Een gedeelte wordt bovendien in een zachte slijmerige vorm afgezet. Deze zachte mest is rijk aan vitamine B en K en bevat bovendien nog an-

dere voedingsstoffen. Het grootste gedeelte van deze zachte mest wordt door het konijn rechtstreeks uit de anus opgegeten. Dit verschijnsel dat bij veel (knaag)dieren met een grote blinde darm voorkomt, noemt men coprophagie.

De voortplanting

In tegenstelling met veel andere dieren heeft het konijn geen bronstcyclus. Dit betekent, dat onder gunstige omstandigheden met het konijn niet alleen het gehele jaar door gefokt kan worden, maar dat in principe altijd rijpe follikels aanwezig zijn. De ovulatie (eisprong) heeft als reactie op de dekking, enige uren later plaats. Het aantal jongen is afhankelijk van de afgestoten eicellen en van het ras maar kan variëren tussen 1 á 2 bij dwergassen en 10 á 15 bij grote rassen.

De draagtijd varieert tussen 30 en 32 dagen, maar is ook afhankelijk van de grootte van de worp en het ras.

Voor het werpen zal de voedster onder normale omstandigheden een nest maken en wat wij noemen, wolplukken.

De ontwikkeling

De jongen behoren tot de nestblijvers en worden naakt, blind en doof geboren. Na circa 9 dagen gaan de ogen open terwijl in die tijd ook de oren los zijn gekomen. De haargroei begint onmiddellijk en na circa 3 weken verlaten de jongen geheel behaard het nest. Afhankelijk van de melkgift van de moeder gaan ze rond die tijd vast voedsel tot zich nemen. Theoretisch kunnen de jongen op een leeftijd van 4 weken gespeend worden maar voor de sportfokker is het beter deze tijd tot 6 á 8 weken te verlengen.

De grote vruchtbaarheid van het konijn is algemeen bekend. Als sportfokkers weten wij dat bij onze tamme rassen echter wel eens het omgekeerde voorkomt en de dieren moeilijk drachtig zijn te krijgen.

Toch is het zo dat een voedster enige uren na de worp alweer vruchtbaar is en gedekt kan worden, iets waarvan door de sportfokkers weleens gebruik gemaakt wordt als een worp verloren gaat.

Afhankelijk van het ras zijn konijnen op een leeftijd van 4 tot 7 maanden geslachtsrijp. De sportfokker zal er echter goed aan doen alleen met volwassen, gezonde dieren te fokken. Dit zal alleen maar bijdragen tot de fok van een gezond en sterk nageslacht.

De uitwendige lichaamsbouw

Wanneer we onze huisdieren vergelijken met hun wilde soortgenoten of voorouders, dan kunnen we vaak grote verschillen constateren zowel in bouw en kleur als ook in hun gedragingen. Dat is eveneens het geval met het tamme konijn. En bij enig nadenken is dat ook heel goed te begrijpen, want onze tamme konijnen leven in heel andere omstandigheden dan het wilde konijn, dat zowel voor het bemachtigen van voedsel als in de strijd om het be-

staan tegen allerlei roofgespuis geheel op zichzelf is aangewezen. Voor deze bescherming tegen roofdieren heeft de natuur zelf gezorgd door het konijn een kleur te geven, die is aangepast aan de omgeving en dus zo weinig mogelijk opvalt; men noemt dit de schutkleur. Dat is ook de reden, waarom het wilde konijn niet in andere kleuren voorkomt, want ook in het wild worden er wel eens dieren geboren met een kleur die van de normale afwijkt, b.v. zwart of wit, maar doordat deze kleuren zo sterk tegen de omgeving afsteken, ontgaan ze niet aan het scherpziende oog van de roofdieren en vallen dan ook al heel gauw aan deze ten prooi.

De kleur alleen is echter niet voldoende, om de wilde konijnen tegen de steeds dreigende gevaren te beschermen; ze moeten ook zijn uitgerust met een sterk ontwikkelde reuk, gehoor en gezichtsorgaan om bij het minste onraad op de vlucht te kunnen slaan.

Een jager zal dan ook steeds tegen de wind in lopen om te voorkomen dat het geluid van zijn stap en de geur van zijn lichaam hem zullen verraden. De ogen van het wilde konijn springen iets uit de kassen naar buiten om het gezichtsveld naar voren en naar achteren te vergroten. Het spreekt vanzelf, dat de dieren, die met de scherpste zintuigen zijn uitgerust, de grootste kans hebben om aan het voortdurend dreigende gevaar te ontsnappen, maar dat de dieren met een minder goed ontwikkelde reuk, gehoor of gezichtsorgaan het slachtoffer worden van hun natuurlijke vijanden. Op deze manier vindt een **natuurlijke selectie** plaats. De dieren die in kleur afwijken of welker zintuigen niet sterk ontwikkeld zijn, hebben eenvoudig geen kans het leven zo lang te rekken, dat ze aan paring toekomen.

Hoe heel anders is dat bij onze konijnen in tamme staat; ze behoeven zich niet te bekommeren om voedsel of gevaren, want het eerste wordt hun door hun baas verstrekt en de laatste zijn er eenvoudig voor hen niet. Daardoor zijn in de loop der jaren de zintuigen sterk verzwakt. Het gevolg daarvan is, dat het hersenvolume in vergelijking met het wilde konijn veel kleiner is, wat weer met zich meebrengt, dat de schedelbouw een iets andere vorm heeft gekregen en het achterhoofd bij het tamme konijn iets smaller en korter is. De ogen, die bij het wilde konijn tamelijk groot zijn en een schrikachtige uitdrukking hebben, zijn bij het tamme konijn iets kleiner, staan minder bol en hebben een veel rustiger uitdrukking.

De vrijheid van beweging die het wilde konijn geniet, brengt met zich mee dat het veel meer loopt en rent dan voor een tam konijn mogelijk is. Ook de vlucht voor onraad is oorzaak, dat het zich plotseling over vrij grote afstanden moet kunnen verplaatsen.

Dit heeft tengevolge dat de spieren in het algemeen, maar die van de benen in het bijzonder, veel beter ontwikkeld zijn dan bij het tamme konijn en dat ook het hart groter van formaat is. Ook maag en ingewanden zijn groter en langer dan bij het tamme konijn, dat op geregelde tijden wordt gevoerd en daar tussendoor nog meestal hooi ter beschikking heeft, terwijl het wilde konijn gewoonlijk alleen in de late middag en avonden voor een hele dag te-

gelijk moet opnemen en dan in hoofdzaak nog voedsel, dat veel minder voedingswaarde bezit dan wat aan tamme konijnen wordt voorgezet, waardoor het quantum, dat het wilde konijn moet opnemen dus groter is. De geringe mogelijkheid van het nemen van beweging door het tamme konijn te zamen met de totaal andere voeding is oorzaak, dat ook de samenstelling van het vlees een verandering heeft ondergaan, waarbij oa. gewezen mag worden op de vetvorming, die bij wilde konijnen zelden voorkomt. In verband daarmee staat ook wel het feit, dat de huid bij het wilde konijn strak om het lichaam zit, om zowenig mogelijk hinder en weerstand te ondervinden bij een snelle vlucht. Bij het tamme konijn is de huid losser, wat vooral tot uiting komt in de wamvorming bij voedsters van grote rassen.

Bouw en type

Alvorens over te gaan tot de beschrijving van de normale lichaamsbouw van het tamme konijn, moeten we erop wijzen, dat bouw en type, hoewel zij nauw met elkaar in verband staan, toch twee heel verschillende dingen zijn. De standaard van de in Nederland erkende konijnenrassen bevat momenteel circa 50 verschillende rassen, die allemaal hun eigen specifieke type hebben, maar waarbij dezelfde tekortkomingen in bouw, als fout gelden. Als wij de meest uiteenlopende typen noemen, dan zijn dat wat de grootte betreft aan de ene kant de Vlaamse Reuzen met een gewicht van 6 tot 9 kg en oren van 17 tot 20 cm en als hun tegenpool de Dwergkonijnen (Polen en Kleurdwergen) met een maximaal gewicht van 1 kg en oortjes van maximaal 6 cm.

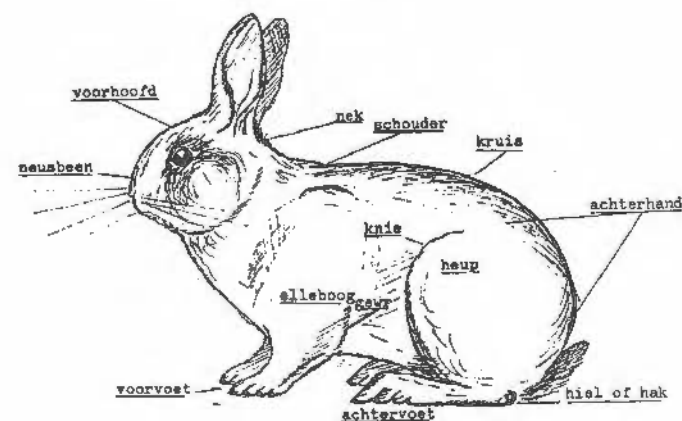
Wat het verschil in lichaamsvorm betreft zouden wij als tegenstellingen kunnen noemen de Franse Hangoor met zijn massieve gedrongen lichaamsvorm aan de ene kant en de Belgische Haas met zijn lange gerekte en slanke vormen aan de andere kant. Daar tussenin liggen echter nog vele tussenvormen, die voor andere rassen in aanmerking komen. Als twee van het normale afwijkende typen zouden we voorts kunnen noemen de Engelse Hangoor met zijn oren van over de kop gemeten ca. 60 cm lang en 15 cm breed en de Blauwe van Beveren met de smalle en gedrukte voorhand en zeer sterk ontwikkelde achterhand, waardoor de vorm van een mandoline ontstaat.

Wanneer nu een ras, dat compact van vorm moet zijn, een langgerekt lichaam heeft, dan is dat een typefout en geen bouwfout, wanneer omgekeerd een ras dat een langgerekt lichaam moet hebben, kort en plomp is, dan is dat eveneens een fout tegen het type en geen bouwfout. Type en bouw moet men dus goed van elkaar onderscheiden.

De normale lichaamsbouw van het tamme konijn

Bij de beschrijving van de bouw en bouwfouten zullen we zeer minutieus en uitvoerig te werk gaan, omdat dit ten nauwste verband houdt met de beoordeling van een rasdier, zowel voor de fok als voor de tentoonstelling. Het feit, dat sommige bouwfouten bij bepaalde rassen sterk zijn ingefokt wijst er op, dat bepaalde onderdelen door de keurmeester zowel als door de fokker

over het hoofd worden gezien of dat men ten behoeve van kleur en tekening vooral bij moeilijk te fokken rassen de ogen sluit voor tekortkomingen in bouw of deze door de vingers ziet.



Schets 1

De kop

We hebben hiervoor al gezien, dat de lichaamsvormen bij de verschillende rassen nogal uiteenlopen. Hetzelfde kan ook gezegd worden van de **kopvorm**. Om de verschillen in kopvorm duidelijk te markeren, kunnen we het best weer de twee rassen nemen die de uitersten in type vormen, nl. de Franse Hangoor en de Belgische Haas. Het eerste wat bij de Franse Hangoor opvalt is het sterk gebogen neusbeen. Ook bij andere rassen, vooral bij dieren van het mannelijke geslacht komt een gebogen neusbeen wel voor, maar toch niet zo sterk en zó sprekend als bij de Franse Hangoor. Wat verder opvalt is de betrekkelijk korte afgeplatte snuit, het brede sterk ontwikkelde voorhoofd en niet het minst ook de brede uitspringende kaken. Al deze eigenschappen geven aan de kop van de Franse Hangoor een uitdrukking die kracht verdraagt.

Welk een geheel ander beeld toont ons de kop van zijn tegenhanger in type, de Belgische Haas. Van een gebogen neuslijn is bij de Belgische Haas vrijwel geen sprake. Het voorhoofd is smal, de snuit lang en fijn en van uitstaande kaken is weinig te bespeuren. Terwijl het oog bij de Franse Hangoor naar verhouding klein is en diep in de kas ligt, is het bij de Belgische Haas vrij groot, enigszins uitspringend en sprankelend van levenslust.

Ook bij andere rassen is er wel verschil in vorm en uitdrukking van de kop; denk maar eens aan het bolronde kopje van de Dwergen, aan het markante ronde kopje van de Klein Zilvers en aan de baardige en harige kop van de Angora. Over het algemeen zijn echter de vormen niet zo uiteenlopend als bij de beide eerstgenoemde rassen en als regel kan men wel zeggen, dat de

vorm van de kop in harmonie is met het lichaam. Juist deze regel maakt het mogelijk, dat de kenner bij het zien van enkel de kop al weet, hoe het lichaam van het desbetreffende dier gevormd is.

Zo kan men vrij zeker aannemen, dat een dier met een bolle kop een lichaam heeft, dat enigszins gedrongen is met kort en stevig beenwerk en breed in schouders en rug. Zulk een dier vertoont ook weinig of geen nek, de kop zit als het ware direct aan de romp vast, de oren zijn betrekkelijk kort en vlezig, zodat het geheel een beeld geeft van massiefheid.

Daarnaast zijn er ook rassen, waarvan de kop meer langwerpig is; de kaken zijn niet zo sterk ontwikkeld en het geheel doet smaller en fijner aan. Bij zulk een kop behoort dan in de regel ook een min of meer gestrekt lichaam met edel en dun beenwerk, smaller in lendenen en schouderpartij, waarbij een meer of minder uitgesproken hals de verbinding vormt tussen kop en romp. Al is de kopvorm bij vele rassen vrijwel gelijk, de uitdrukking van de kop is toch vaak zeer verschillend. Daartoe draagt in niet geringe mate bij de ligging en de uitdrukking van het oog en zo is er b.v. een groot verschil in uitdrukking tussen het bolronde Polenkopje met zijn uitspringende ogen, het kopje van een Klein Zilver met zijn omfloerste ogen en de kop van een Belg. Haas met zijn schrikachtige, ver opengesperde ogen. Zo heeft elk ras zijn bijzonderheden, zo miniem soms, dat ze alleen opvallen aan de ingewijde, aan hem die van kopvorm en uitdrukking speciaal studie maakt. Zo iemand kan ook meestal bij volwassen dieren aan de kop wel zien, of hij met een ram of met een voedster te doen heeft. Want er is inderdaad verschil in vorm en uitdrukking van de kop bij een mannelijk en een vrouwelijk dier. Bij de ram is in het algemeen de kop krachtiger ontwikkeld met breed voorhoofd en brede kaken. Bij de voedster daarentegen is het voorhoofd meestal smaller, de kaken zijn niet zo sterk ontwikkeld en de snuit is enigszins langer. Dit zijn echter niet de enige kenmerken; vooral de uitdrukking van de kop zegt veel. Het is moeilijk om de verschillen te beschrijven en alleen door studie en oefening kan men zich deze kennis eigen maken. Over het algemeen verraadt het oog van de ram meer vitaliteit en levenslust, terwijl dat van de voedster eerder gelatenheid uitdrukt. Eveneens van belang is de uitdrukking van het oog om te bepalen of een dier in een goede lichamelijke toestand verkeert en goed gezond is. Is dat nl. niet het geval, dan verliest het oog alle uitdrukking; het staat vermoeid in de kop en is glansloos en mat. Hieraan ziet een kenner dan ook het eerst, dat er aan een dier iets hapert, soms lang voordat de ziekte zich openbaart.

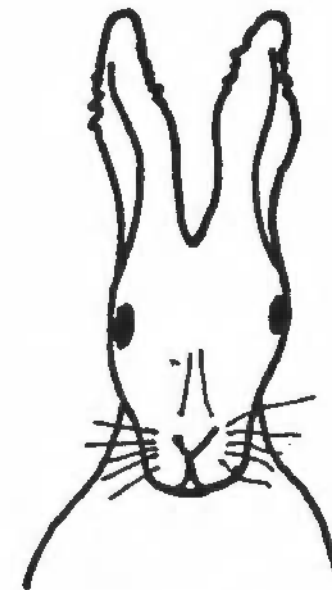
Een fout in kopvorm welke bij vele rassen voorkomt is, dat vooral bij de rammen de kop te weinig ontwikkeld is, zodat deze de uitdrukking van mannelijkheid mist; het voorhoofd is te smal, het neusbeen te plat en niet in het minst gebogen, de snuit is te spits en te lang en de kaken zijn niet genoeg ontwikkeld. Zulk een kop past niet bij een ram en verstoort de harmonie. Een dier met zo'n kop mag dan ook nooit hoog bekroond worden al heeft het overigens nóg zulke goede eigenschappen.

De oren

Bij de beoordeling van de oren moet men aan twee dingen aandacht schenken en wel aan de oorvorm en aan de oordracht.



Schets 2. Geplooide oren.

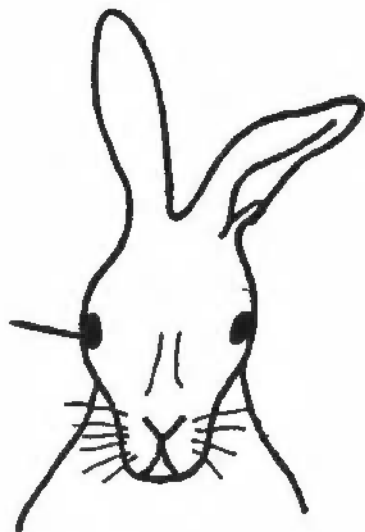


Schets 3. Gekartelde oren.

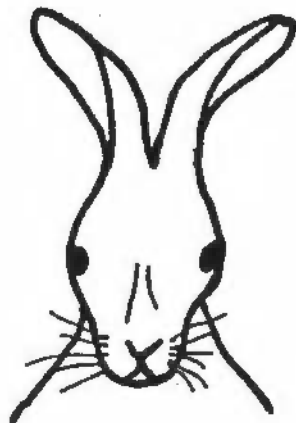
De oorvorm

Het spreekt vanzelf dat de lengte van het oor verband houdt met de grootte van het lichaam. We hebben hierboven reeds gezien, dat b.v. Vlaamse Reuzen oren hebben van 17 tot 20 cm lengte en de Dwergrassen oortjes van maximaal 6 cm. Daar tussenin liggen een hele reeks andere rassen, waarbij de oorlengte in evenredigheid is met het lichaam. Maar de oorvorm houdt toch ook weer verband met de lichaamsvorm; zo zal een dier met een langgerekt lichaam ook in evenredigheid niet alleen langere oren hebben, maar ze zullen ook fijner van weefsel en aan de wortel smaller zijn. Hoe dan ook, de oren moeten steeds in harmonie zijn met de overige delen van het lichaam en in het algemeen kan men zeggen, dat ze aan de basis stevig zijn ingeplant, naar boven toe geleidelijk aan in breedte toenemen en aan de top lepelvormig zijn afgerond. Het is daarbij van belang, dat de oorschelp goed open wordt gedragen, zodat de buitenzijde van het oor een gladde welving te zien geeft en geen scherpe hoek vormt op de scheiding van voor en achterzijde.

Dit is nl. iets wat vooral bij de kleinere soorten nog wel eens voorkomt. Ook gebeurt het vaak, dat de oortoppen niet mooi zijn afgerond maar eerder min of meer spits toelopen; beide tekortkomingen gaan vaak hand in hand. In de randen der oren mogen verder geen kartelingen, plooiën of vouwen voorkomen, maar ze moeten in een gladde lijn verlopen.



Schets 4. Waaioor.

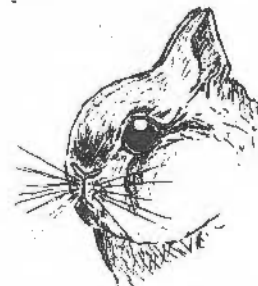


Schets 5. Buitenwaarts gebogen oren.

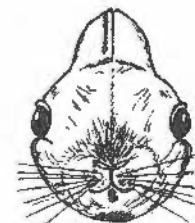
De oordracht

Naast de oorvorm is ook de oordracht van veel belang en het is wel enigszins te begrijpen, dat er meer fouten in oordracht voorkomen, naarmate de oren langer en zwaarder zijn, bij de Vlaamse Reuzen dus meer dan bij kleinere rassen. Met uitzondering van de Hangoorrassen, waarvoor natuurlijk speciale eisen bestaan, kan men zeggen, dat de oren straf V-vormig moeten worden gedragen. Straf V-vormig wil zeggen, dat de beide benen van de V volkomen recht van lijn zijn; ze mogen noch in een binnen noch in een buitenwaartse buiging verlopen. Het eerste komt wel voor bij dieren, die het oor niet mooi open dragen, waarbij de top dan iets naar binnen buigt, het laatste ziet men nogal eens bij Vlaamse Reuzen met flinke brede open oorschelpen; aan de wortel zijn ze normaal ingeplant en verlopen tot ongeveer een derde van de lengte normaal, maar dan gaat het met een sterke buiging naar buiten, zodat men van boven gezien niet meer in het oor kijkt, maar op de buitenkant van de oorschelpen.

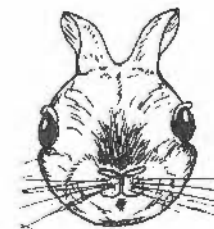
Naarmate de oren zwaarder zijn zullen in evenredigheid ook de spieren der oorwortels steviger moeten zijn om de oren in de juiste stand te houden. Zijn deze spieren te slap, dan zullen ze het oor niet kunnen houden en zal dit in meerdere of mindere mate naar buiten wegzakken, waardoor het z.g. waaioor ontstaat.



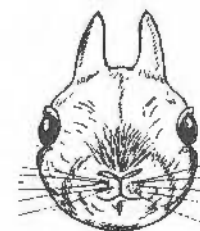
Schets 6.
Goed Polenkopje
van terzijde gezien.



Schets 7.
Goed Polenkopje
en goede oortjes
van voren gezien.



Schets 8.
Brede orenstand.



Schets 9.
Te breed ingeplante
oortjes.



Schets 10.
Binnenwaarts
gebogen oortoppen.

Door de zwaarte van zulk een waaioor wordt ook het andere oor soms meegetrokken, waardoor ook dit de goede stand verliest.

Bij hoge temperaturen gebeurt het wel, dat de toppen van de oren omvallen, wat bij een keuring natuurlijk wel van enige invloed kan zijn, maar toch niet zo zwaar hoeft te worden aangerekend, omdat dit slechts van tijdelijke aard is en weer in orde komt, zodra de temperatuur daalt.

Erger is het, wanneer de oren te ver van elkaar zijn ingeplant, zodat er, wanneer men de oren aan de toppen tegen elkaar houdt, boven de schedel een open ruimte blijft, waar men doorheen kan kijken. Dit komt bij Polen en Kleurdwergen, bij welke rassen de oorvorm en oordracht bij de beoordeling een zeer voornamelijk rol spelen, nogal eens voor. Bij deze rassen moeten de

oortjes dus zonder de minste tussenruimte naast elkaar zijn ingeplant, zodat ze, wanneer het diertje in actie is en de oortjes straf gedragen worden, deze van voren gezien als het ware een gelijkbenige driehoek vormen, waar men niet tussendoor kan kijken. Het komt ook vaak voor, dat de oorinplanting goed is, maar dat de oortoppen binnenwaarts gebogen zijn, zodat men toch een opening tussen de oortjes ziet en deze dus niet sluiten.

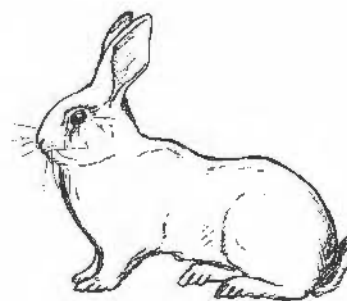
De romp

Bij de beschrijving van de romp zouden we kunnen volstaan met te zeggen, dat alle contouren soepel van afronding moeten zijn, zonder uitstekende beenderen. Elke vorm die van dit normale patroon afwijkt, is dus foutief. Zoals we reeds gezien hebben, kan de vorm van het lichaam meer of minder gestrekt zijn met als uitersten de langgestrekte vorm van de Belgische Haas en de kortgedrongen vorm van de Franse Hangoor. Daar tussenin liggen echter nog vele mogelijkheden, welke overeenkomen met de eisen die aan het type worden gesteld. Hoofdzakelijk is, dat alle lichaamsdelen in grootte en vorm met elkaar harmoniëren.

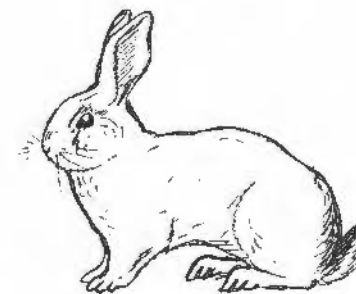
De borst is van voren gezien breed met al naar gelang het type een meer of minder ontwikkelde hals. Vanaf de oren verloopt de ruglijn aanvankelijk horizontaal om daarna lichtelijk op te lopen tot op het midden van de rug het hoogste punt is bereikt, waarna de lijn in een soepele ronding van de achterhand omlaag buigt naar de staart. Dit is dus de lijn die men ziet, wanneer men het dier van terzijde bekijkt. Bezie men het van voren of van achteren, ook dan moet de belijning van het midden van de rug en de schouders in een soepele ronding naar beneden toe verlopen.

Welke fouten kunnen zich nu voordoen in de lichaamsvorm? De hierbij gegeven schetsjes kunnen een en ander verduidelijken. Daar is dan in de eerste plaats de losse schouder. Doordat de schouderbladen niet vast aan het lichaam sluiten en bij loopbewegingen op en neer schuiven, steken ze buiten de lichaamscontouren uit; in zo'n geval kan men een vinger tussen de schouderbladen leggen. Al naar gelang de grootte van het euvel - en dat geldt ook voor alle nog te beschrijven tekortkomingen - is dit een lichte of zware fout.

De rug mag geen inzinking vertonen (**zadelrug**) noch te hoog staan (**karperrug**). In het laatste geval is de rug ook meestal te smal en niet gespieerd. De achterhand moet goed gevuld zijn, zodat de heupen en knieën niet buiten het lichaam uitsteken. De lijn vanaf het hoogste punt van de rug tot aan de staart moet een halve cirkel beschrijven. De lijn mag dus niet plotseling recht omlaag lopen (steile achterhand) noch een vlakke helling vormen (platte achterhand). De lijn van de buik loopt vrijwel parallel met die van de rug; een uitgezakte buik is dus eveneens foutief.



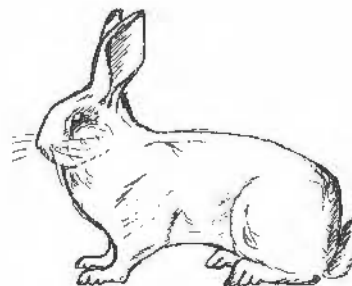
Schets 11.
Holle of zadelrug.



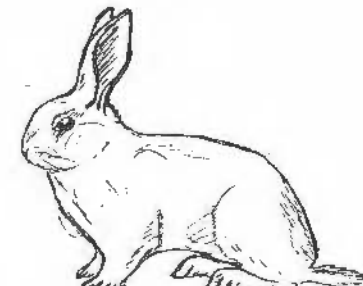
Schets 12.
Hoge of karperrug.



Schets 13.
Uitstaande heupen of knieën



Schets 14.
Steile achterhand,
doorgedrukte voorvoeten.



Schets 15.
Platte achterhand,
sleepstaart.



Schets 16.
O-benen.

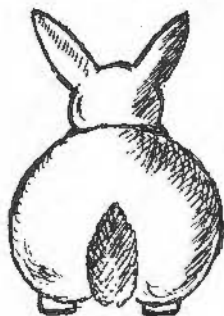


Schets 17.
X-benen.

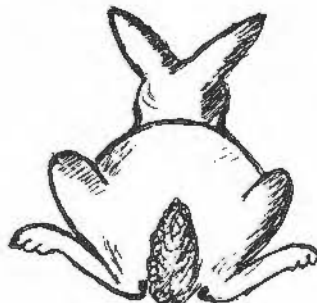
Benen en staart

De voorbenen moeten kaarsrecht zijn en op de tenen steunen als het dier zich opricht. Buitenwaarts of binnenwaarts gebogen benen (**O- en X-benen**) zijn een zware fout evenals sterk doorgedrukte voorbenen, waarbij de voet (steunvlak) veel te lang is. O- en X-benen zijn vaak een gevolg van gebrek aan kalk in de groeiperiode, maar X-benen en doorgedrukte voorvoeten kunnen ook op erfelijke gronden berusten. Bij O-benen is nl. het been zelf buitenwaarts gebogen, bij X-benen en doorgedrukte voorvoeten daarentegen zijn de spieren te zwak om het gewicht te kunnen dragen en de voet drukt door of, wat nog erger is, wordt buitenwaarts gedrukt. Ook de tenen dienen goed gespierd te zijn, zodat ze stevig gesloten op de bodem rusten. Is dat niet het geval, dan worden ze gespreid geplaatst en vooral bij rassen met fijn beenwerk, zoals b.v. de Belgische Hazen en Dwergen doet zo'n gespreide voet beslist plomp aan, wat de algemene indruk niet ten goede komt.

Vooraf tegen doorgedrukte voorvoeten wordt vaak niet streng genoeg opgetreden, met het gevolg dat de fokkers er niet voldoende aandacht aan schenken en de fout vrij algemeen voorkomt. Om deze fout te kunnen constateren moet men echter het dier in opgerichte houding brengen, waarbij de benen dus dienen als steun voor het lichaam. Alleen in deze houding kan men vaststellen of de spieren stevig genoeg zijn om het gewicht te torsen, ook de kleur van de onderzijde voorvoet is een goede graadmeter.



Schets 18.
Goede stand der
achterbenen, wijde orenstand.



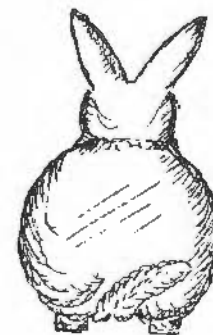
Schets 19.
X-achtige stand der
achterbenen (koehakken).

De achterbenen moeten evenwijdig aan het lichaam op de grond rusten. Is dit niet het geval en zijn de hielen tegen elkaar of dicht bij elkaar geplaatst terwijl de tenen buitenwaarts staan (**koehakken**), dan is dat een foutieve beenstand, die meestal ook nog gepaard gaat met een van boven naar beneden en naar achteren smal toelopende achterhand, een euvel waaraan vooral de Pooltjes en Kleurdwergen mank gaan. Deze fout is zo sterk ingefokt, dat ze door vele fokkers niet eens meer wordt waargenomen, omdat zij het als een bij het rasbehorende eigenschap beschouwen. Er kan hiertegen niet genoeg

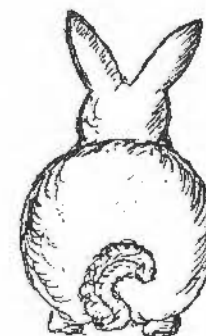
gewaarschuwd worden, want een smalle achterhand bemoeilijkt ook het werpen en willen we gezonde stammen houden, dan dient hiertegen streng te worden opgetreden.

Aan de achtervoeten bevinden zich vier tenen, welke op de grond rusten, aan de voorvoeten vijf tenen, waarvan er vier op de grond rusten, de vijfde is hoger geplaatst aan de binnenzijde van de pols, waardoor hij vrij van de grond blijft.

De staart moet flink ontwikkeld zijn en straf rechtop tegen de achterhand worden gedragen. Is dat niet het geval, doch sleept hij over de grond bij het lopen of ligt hij op de grond in zittende houding, waarbij dus blijkt dat de staartspieren te slap zijn om hem rechtop te dragen, dan spreekt men van **sleeppstaart**. Wordt de staart niet recht omhoog, maar ofwel naar rechts of naar links gedragen, dan spreekt men van een **scheve staart**. Dit moet echter constant gebeuren en om dit te kunnen vaststellen moet men het dier de gelegenheid geven om te lopen; als de staart niet echt scheef is, komt hij dan wel in de goede houding. Ook wanneer men het dier in de lendenen of op het kruis bij het vel beetpakt en oplicht zal de staart, als hij niet werkelijk scheef is, wel de goede stand aannemen. Bij keuringen, waar het ene dier na het andere op de keurtafel verschijnt, gebeurt het vaak, dat een vitale levenslustige ram door de reuk van voorafgaande voedsters wordt geprikkeld en met z'n staart begint te spelen, d.w.z. hem dan eens naar rechts, dan weer naar links draait, terwijl hij snuffelend over de tafel huppelt. Men spreekt in zulk een geval van **speelstaart**, wat echter niet als fout mag worden aangerekend. Van een **kromme staart** is sprake wanneer er een kromming in zit, waardoor hij plotseling naar rechts of naar links afzwenkt. Deze kromming kan zich ook



Schets 20
Scheve staart.



Schets 21.
Kromme staart.

bevinden in het gedeelte onder het lichaam, een fout, die vaak onopgemerkt blijft, maar de kenner spoedig opvalt, want in zo'n geval is het buiten het lichaam stekende gedeelte van de staart veel te kort. De kromming kan men door voelen met de vingers goed vaststellen evenals een knik in de staart en het missen van een staartuiteinde.

Het spreekt vanzelf, dat schoonheidsfouten die een gevolg zijn van verminderingen, al naar de grootte van de tekortkoming worden gestraft.

De wam

Dat we de beschrijving van de wam tot het laatst hebben bewaard heeft zijn reden, want dit lichaamsdeel, voor zover het daar aanspraak op kan maken, hoort er eigenlijk helemaal niet meer bij. Een wam is voor geen enkel ras voorgeschreven.

In de standaard wordt duidelijk aangegeven bij welke rassen bij de vrouwelijke dieren een kleine wam of wamaanzet is toegestaan.

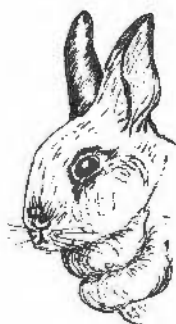
Bij de beoordeling van een wamaanzet kan het kwaliteitspeil waarop een ras staat, een rol spelen. Zo zal de keurmeester inzake wamaanzet b.v. bij een moeilijk te fokken ras als de Japanner, wel wat soepeler zijn dan bij een tot in de perfectie gefokt ras als de Witte Wener.

Hierboven was sprake van een kleine wam, dat wil dus zeggen, dat een grote zware en dan vanzelf uitgezakte wam foutief is, al zal deze niet direct van elke bekroning uitsluiten. De wam moet als een zwaluwnest vlak en recht onder de kin gedragen worden, zodat het midden van de wam, dus waar zij het breedst is, zich recht onder het streepje van de gespleten bovenlip bevindt. Een **scheve wam** is dus foutief, in de meeste gevallen is dan dat gedeelte van de wam dat zwaarst is, wat uitgezakt.

De wam moet verder enkelvoudig zijn; bij dieren met een zeer los vel gebeurt het wel, dat er twee flinke huidplooien boven elkaar zitten (**dubbele wam**) en dat er zich nog een derde juist boven de benen begint te ontwikkelen (**beenwam**).



Schets 22.
Scheve wam.



Schets 23.
Dubbele wam.

De gedraaide of plooiwam mag eigenlijk op de naam wam geen aanspraak maken, het is veeleer een huidzak waarin zich op onregelmatige wijze een of meer plooien bevinden, niet horizontaal zoals bij de dubbele wam, maar geheel willekeurig.

Hoe groter een wam is, hoe eerder er zich onvolkomenheden bij zullen voordoen; geen wonder dus dat men ook uit dit oogpunt gezien ernaar streeft de wam zo klein mogelijk of zelfs helemaal weg te fokken. Vroeger meende men, dat een wam bij een Vlaamse Reus voedster hoorde, maar er komen tegenwoordig verschillende dieren op de tentoonstelling zonder wam en we kunnen niet zeggen, dat dit gemis het dier misstaat. Een voedster die, volgens de standaard een wam mag hebben en deze niet heeft, dient hoger gewaardeerd te worden.



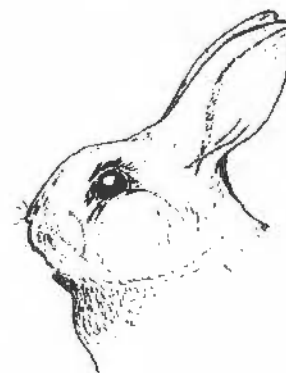
Schets 24.
plooiwam



Schets 25.
Goede keelwam



Schets 26
kinknobbel



Schets 27
Haarstuwing



Schets 28
Ruim borstvel

De kinknobbel.

Bij de rammen van de zware rassen, vooral de Vlaamse Reuzen en Franse Hangoren kennen we ook een huidplooi onder de kin, die kinknobbel genoemd wordt. Men moet echter een goed onderscheid maken tussen de kinknobbel en de wam, want deze laatste komt bij loshuidige rammen van de grote rassen ook wel voor. Terwijl de wam vlak tegen de keel aan zit, vindt men de kinknobbel meer naar voren ongeveer daar waar linker en rechter onderkaak samenkomen. Het is niets anders dan een zakvormige huidplooi, die verschuifbaar is en zacht aanvoelt. Behalve aan de plaats kan men ook vaak aan de kleur vaststellen of men met een **keelwam** of met een **kinknobbel** te maken heeft. Bij zeer veel kleurslagen, in elk geval bij die met de wildkleurfactor, is de onderzijde van de kin anders gekleurd dan de overige pels. Nu heeft een wam de kleur van de pels, terwijl de kinknobbel de kleur heeft van de onderzijde van de kin, bij dieren met wildkleurfactor dus wit. Als men er niet zeker van is of men met een wam of met een kinknobbel te maken heeft, kan men als proef de dieren bij de oren nemen en lichtelijk optillen, zoals men dat ook doet om de benen te beoordelen; een kinknobbel zal in zo'n geval verdwijnen, omdat door deze handeling het huidzakje wordt rechtgetrokken, een wam blijft echter zichtbaar. Het spreekt vanzelf, dat een wam voor rammen van alle rassen als een zware fout geldt een kinknobbel echter niet.

De geslachtskenmerken

Om met zekerheid vast te stellen of men met een ram of met een voedster te maken heeft, zal men de geslachtsdelen moeten controleren. Bij volwassen rammen kan men, wanneer men het dier op rug legt, meestal direct aan de teelballen wel zien dat men met een mannelijk dier te maken heeft; het gebeurt echter ook wel dat deze in de liesstreek worden opgetrokken en ze dus uiterlijk niet zichtbaar zijn. Voor alle zekerheid zal men dus wel steeds door een lichte druk op het geslachtsdeel moeten vaststellen of men met een **ram** of met een **voedster** te maken heeft, ook al om te zien of het geslachtsdeel helemaal in orde is, want dat is niet altijd het geval, zoals we zullen zien. Bij een lichte druk op de geslachtsdelen toont de voedster een schede, de ram een uittredende penis. Het vaststellen van het geslacht is reeds op een leeftijd van 6 tot 8 weken mogelijk, bij grote rassen eerder dan bij kleine. Het dient echter nauwkeurig te gebeuren, want het komt vaak voor dat men zich verkipt en dat de resultaten later anders blijken te zijn dan men aanvankelijk had gedacht. Als men over goede ogen beschikt of met een vergrootglas tewerk wil gaan, is het mogelijk spoedig na de geboorte (beter dan enkele dagen later) het geslacht der jongen vast te stellen. Bij de voedstertjes is het geslachtsdeel nl. vlak tegen de anus gelegen, terwijl er bij de rammetjes een kleine afstand is tussen het geslachtsdeel en de anus van ongeveer 1/2 cm. De kleine opening in het geslachtsdeel bij rammetjes is rond, en ziet er dus uit als een puntje, bij de voedstertjes langwerpig en geeft de idee van een streepje.

De zaadballen, die zich op latere leeftijd ontwikkelen, zakken op een leeftijd van ca. vier maanden in de balzak omlaag. De mogelijkheid blijft echter bestaan, dat één of beide ballen weer in het lichaam worden opgetrokken en men moet dus wel heel voorzichtig zijn met de conclusie, dat een ram geen **testikels** of teelballen heeft. Zijn ze niet voelbaar of zichtbaar, dan doet men goed na enige tijd nog eens te controleren, want het kan gebeuren, dat de ram de ballen tijdelijk door het vrij ruime lieskanaal weer in de buikholte heeft opgetrokken.

Vooral bij rammen van de grote rassen komt het vaak voor dat bij het verslappen van de weefsels, waaruit de zaadstreng, dat is de band waaraan de teelbal is opgehangen, bestaat, de balzak sterk is vergroot en uitgezakt, zo zelfs dat de testikels de grond raken. Het spreekt vanzelf, dat dit een schoonheidsfout is, die van bekroning uitsluit. Bovendien is het niet van gevaar onbloom, want de huid van de balzak is dun en teer en wanneer deze bij beweging over de grond sleept, ontstaan er onherroepelijk wonden met gevaar voor ontsteking. Hoewel het euvel van **hangballen** door operatief ingrijpen is te verhelpen, moet dit ten eerste worden ontraden, omdat de afwijking op erfelijke gronden berust en het dus beter is niet te fokken met dieren die ermee behept zijn.

Een andere afwijking is de gespleten penis. De penis is in zulke gevallen aan de onderzijde geheel of gedeeltelijk gespleten en op jonge leeftijd houdt men zulk een dier gewoonlijk voor een voedster. Later als het lid is volgroeid komt men wel tot de conclusie dat er iets niet in orde is en als dan ook nog een of beide teelballen normaal voor de dag komen, wat meestal het geval is, dan moet men wel toegeven, dat men zich in het geslacht heeft vergist. Een voedster is het dus in elk geval niet, als hij teelballen heeft, eerder een ram, al is het de vraag of zo'n ram ook teelbaar is. Wanneer de zaadballen normaal ontwikkeld zijn, zullen ze ook in staat zijn sperma te produceren. Als de penis echter over de gehele lengte gespleten is, zal zo'n ram misschien wel kunnen dekken, maar het is de vraag, of het zaad daarbij ook in de schede van de voedster terechtkomt.

In de meeste gevallen zal zo'n ram niet in staat zijn te bevruchten. Die mogelijkheid bestaat echter wel, wanneer de penis slechts ten dele is gespleten. Zo'n ram kan voor de fokkerij veel kwaad doen, want deze afwijking is erfelijk en gedraagt zich **recessief**, dat wil zeggen, dat wanneer zo'n ram voor de fok wordt gebruikt en gepaard aan een voedster die vrij is van deze aanleg, de jongen uit de eerste generatie geen afwijkingen zullen tonen. Worden echter deze jonge rammen voor de fok ingezet en gepaard aan een voedster, die de aanleg voor deze afwijking eveneens in zich heeft, dan zal de afwijking bij deze jongen weer te voorschijn treden. Het is daarom van belang, dat de fokker en ook de keurmeester het geslachtsdeel nauwkeurig onderzoeken, zodat dieren die met deze tekortkoming zijn behept, zowel voor de fok als voor de tentoonstelling kunnen worden uitgesloten. Dat is de enige mogelijkheid om de afwijking uit te bannen.

Erfelijkheidsleer

Bij de konijnen wordt als de oerkleur, dus de wildkleur, het konijngrijs beschouwd. Om het geheugen nog eens op te frissen geven we nogmaals de formule voor de hoofdkleurfactoren die bij de zoogdieren voorkomen.

Deze formule ziet er als volgt uit:

A B C D E P
A B C D E P

Daar bij het konijn tot nu toe geen mutatie op de P locus heeft plaatsgevonden, althans niet bekend is, kunnen we bij de behandeling van de konijnenkleuren de factor P achterwege laten en duiden we een homozygote wildkleur ofwel konijngrijs aan met de genetische kleurformule:

A B C D E
A B C D E

De A locus

Zoals we hebben gezien is het typische kenmerk van de A factor, de vorming van kleurbanden in de pels en bij het konijn bovendien de witte buik met blauwe grondkleur.

Op deze locus zijn bij het konijn twee mutaties bekend waarvan wij bij onze liefhebberij gebruik maken, zodat de allelomorfereeks in volgorde van dominantie er als volgt uitziet:

A	wildkleur
a ^t	tanpatroon
a	éénkleur

Verandert A in a^t dan verdwijnen de kleurbanden uit de pels en krijgen we het bekende tanpatroon. Hierbij is ruwweg de bovenkant zwart en de onderkant geel of roestroodbruin. Bij aanwezigheid van alleen de a^t-mutatie zal de grondkleur aan de buik ook blauw zijn.

De factor a^t vererft zoals gezegd recessief t.o.v. A maar dominant t.o.v. a. Hebben we op de A locus de a i.p.v. A of a^t, dan krijgen we een éénkleurig konijn. Een aa dier, mits er geen mutaties op de andere loci aanwezig zijn, is zwart.

De B locus

Op deze plaats op het chromosoom is maar één mutatie bekend, die wordt aangeduid met het symbool b. Verandert B in b dan wordt het zwart pigment in de pels vervangen door bruin. Bruin vererft dus recessief t.o.v. zwart.

Door deze factor wordt ook de oogkleur aangetast. Alle dieren die homozygoot zijn voor de factor b, hebben onder bepaalde belichting een rode gloed in de pupil de z.g. vuurgloed.

De factor b gecombineerd met de wildkleurfactor A geeft de kleur bruingrijs, in combinatie met de éénkleurfactor a krijgen we éénkleurig bruin.

De C locus

Op deze plaats, die de kleuruiting regelt zijn verschillende mutaties ontstaan waarvan wij in onze liefhebberij gebruik maken. De allelomorfereeks ziet er, in volgorde van dominantie, als volgt uit:

C	volle kleuruiting,
c ^{ch}	chinchillafactor (geelbelettingsfactor),
c ^{chl}	licht chinchilla of wildkleurig marter,
c ^h	rustekening,
c	albino.

De reeks wordt ook wel aangeduid als albinoserie.

Alle dieren met de factor C laten de volle kleur zien. Voorbeelden zijn: konijngrijs, zwart, bruin enz. Zoals we in het algemeen gedeelte hebben besproken, wordt in deze reeks de kleur van boven naar beneden meer aangetast. Het sterkst en het eerst het geel pigment en daarna het zwart en bruin pigment, phcomelanine en eumelanine.

Bij de mutatie van C in c^{ch} verdwijnt globaal al het geel pigment uit de pels, de oogkleur wordt niet aangetast. In combinatie met de wildkleurfactor A krijgen we de chinchillakleur. Combineren we c^{ch} met de éénkleurfactor a dan krijgen we een slechte doffe zwarte kleur.

De mutatie c^{chl} tast behalve het geel pigment ook het zwart pigment aan en indien aanwezig (bruin chinchilla) ook het bruin pigment. In combinatie met de wildkleurfactor A ontstaat de licht chinchilla, een kleurslag die niet erkend is. Door deze factor wordt ook de oogkleur aangetast en vertoont een rode gloed. Door combinatie van c^{chl} met de éénkleurfactor a ontstaat een éénkleurig dier waarbij de kleur is aangetast. Combinatie met zwart aac^{chl}c^{chl} geeft ons de bekende donker sepia marter, of in aanwezigheid van de factor voor blauw de donkerblauw marter.

De marterfactor wordt ook wel aangeduid met c^m i.p.v. c^{chl} maar het laatste symbool is juist.

De rustekening met het symbool c^h is de volgende stap naar beneden in de kleuruitingsreeks. Het nog aanwezige pigment bevindt zich in de koudste delen van het lichaam, de extremiteten, n.l. de snuit, oren, benen en staart. Deze factor is temperatuurgevoelig d.w.z. dat de omgevingstemperatuur in bepaalde stadia van de kleurvorming/verharing, invloed op de kleur op de extremiteten kan hebben. Deze acromelanische albino mutatie, zoals die

wel eens genoemd wordt, tast de oogkleur sterk aan, met als gevolg pigmentloze oftewel rode ogen zoals bij de albino.

De laatste mutant in de reeks, de bodemrecessief, is de albino met het symbool c. Dieren die homozygoot zijn voor c vertonen totaal geen kleur, met uitzondering van de rode oogkleur, afkomstig van de kleur van het bloed dat door het regenboogvlies schijnt.

Door onderlinge paring van de allelen uit deze reeks, krijgen we tussenkleuren. Hiervan maken we gebruik bij de fok van onze midden marters.

Door combinatie van de factoren c^{ch1} met c^h of c krijgt men de intermediaire kleuruiting; bij combinatie met de factor voor éénkleur ongeveer de door ons gewenste middenmarter uitmonsterring.

De D locus

Vervangen we in de formule voor wildkleur D door d dan betekent dit in de praktijk, dat het zwart in de pels vervangen wordt door blauw. In combinatie met de wildkleurfactor A krijgen we dan blauwgrijs, bij combinatie met de éénkleurfactor, éénkleurig blauw.

Door deze mutatie wordt de oogkleur ook aangetast en verandert van bruin in blauw.

De E locus

In het algemeen gedeelte hebben we gezien dat deze locus de hoeveelheid en de plaats van het geel pigment, of zoals men wil, van het zwart pigment, in het individuele haar of in de gehele pels regelt.

Er zijn op deze plaats op het chromosoom drie mutaties bekend waarvan wij gebruik maken, zodat de volgende allelomorfereeks ontstaat.

E^D	uitbreiding van zwartpigment,
E	wildkleur,
e^j	japannertekening,
e	geel.

In de kleurformule voor konijngrijs staat uit deze reeks het symbool E. Deze eigenschap heeft een mutatie ondergaan die dominant is over E en de konijngrijze wildkleur veel donkerder maakt. Bovendien vererft deze eigenschap intermediair. Dit wil zeggen dat we de dieren die heterozygoot zijn voor E^D dus de combinatie $E^D E$ hebben, kunnen onderscheiden van de $E^D E^D$ dieren.

De eerste combinatie $E^D E$ noemen we ijzergrauw en doet het wildkleurpatroon grotendeels verdwijnen doordat de buik éénkleurig wordt, maar de vorming van kleurbanden in de pels blijft aanwezig. Bij de homozygote dieren $E^D E^D$ wordt het wildkleurpatroon nog verder overschaduwd en ontstaat een overwegend zwart dier met plaatselijk grijze aanslag. Deze vorm noemen we dominant zwart. De heterozygote vorm $E^D E$ is epistaties over wildkleur A omdat deze, een op een andere locus gelegen factor onderdrukt.

Bij aanwezigheid van het allel e^j dat recessief vererft t.o.v. E maar dominant is over e, ontstaat een dier met gele en zwarte vlekken of strepen, of een mengeling daarvan.

Hieruit is de Japannertekening gefokt. Ook de driekleur Hollander en de Rijnlander, evenals de driekleur dalmatiner Rex, bezitten deze factor.

De mutatie e geeft een duidelijk verschil in werking te zien. Door bijfactoren is een aanzienlijke variatie in het resterende zwart pigment mogelijk. Combinatie met de wildkleur factor A geeft ons de geelwildkleur. Hieruit kan door fokselectie al het zwart uit de pels verdwijnen. Voorbeelden zijn: de gele Vlaamse Reus, Gele van Bourgondië, gele Rex, geel Zilver. Ook de kleur fawn berust globaal op deze eigenschap.

Combineren we de factor e met de éénkleurfactor a, dan ontstaat genetisch éénkleurig geel, madagascar. Hierbij blijft een variabele hoeveelheid zwart pigment in de pels aanwezig. Bij het ras Thüringer wordt de ideale verdeling duidelijk omschreven.

Hiermee hebben we de belangrijkste werkingen van de mutaties van de hoofdkleurfactoren bij de konijnen omschreven. De meeste van deze kleurmutaties kunnen onderling of met de hoofdfactoren gecombineerd worden, waaruit het grote scala aan kleuren en kleurpatronen bij de konijnen zijn ontstaan. De juiste kleurformules, waarop de kleuren bij onze rassen gebaseerd zijn, worden in onze standaard vermeld.

Overige mutaties

Dominant wit

De factor voor dominant wit komen we tegen bij onze tekening dieren met vlintertekening en duiden we aan met het symbool En. Door fokkerskunst heeft men hieruit onze huidige tekeningdieren de Lotharings, Rijnlander en Papillon weten te fokken. Doordat we te maken hebben met dominant wit ontstaan door kruising met eenkleurige dieren ook reeds bonte dieren.

Ook de bonte dieren, zoals we die kennen bij de hangoorassen bezitten deze factor. De genoemde tekeningdieren, zoals wij die volgens de standaard wensen, vererven intermediair. De bontheidsfactor is bij deze dieren maar enkelvoudig aanwezig.

Recessief wit

Deze vorm van bontheid komen we bij onze tentoonstellingsdieren alleen tegen bij de Hollander en duiden we gemakshalve aan met $s1s2$.

De vererving van de Hollandertekening is door velen bestudeerd, maar men is er nooit helemaal uit gekomen. De Hollandertekening zoals wij die wensen, berust op een aantal factoren die elkaar beïnvloeden en versterken. Uit de vele mogelijkheden moet men de juiste combinatie vinden, die onze standaardtekening benadert.

Verzilvering

Bij onze konijnen met verzilvering moeten een aantal haren een kleurloze-punt hebben, terwijl de overige volledig gepigmenteerd moeten zijn. Het aantal verzilverde haren (haartoppen) t.o.v. de gekleurde haren bepaalt de graad van verzilvering. Ook deze eigenschap berust op verschillende factoren en vererft als gevolg daarvan niet volkomen recessief of als men het zo noemen wil, niet volledig dominant. Dit betekent, dat men door kruising van een lichtzilver met een éénkleurig dier enige verzilvering te zien krijgt (symbool sis).

Leucisme

Dit is een eigenschap die bij de witte Wener, de blauwoog Pool enz. dus bij witte dieren met blauwe ogen aanwezig is. Deze factor, die recessief vererft geven we aan met v. De homozygote vorm heeft een kleurloos dier met lichtblauwe ogen tot resultaat. In de heterozygote vorm ontstaan bonte dieren met Hollanderachtige tekening.

Brede-band factor

Deze factor die we aanduiden met w en recessief vererft t.o.v. normale band, doet de hoeveelheid geelpigment in de pels toenemen. Bij wildkleurige dieren betekent dit dat de tussenkleur aanzienlijk breder wordt en de dekkleur geler of zoals men wil, roder. Een ander gevolg hiervan is, dat de blauwe grondkleur aan de buik verdwijnt. Deze factor komen we tegen bij onze haaskleurige Vlaamse Reus, Belgische Haas, Deilenaar, Castor Rex met haaskleurfactoren de Tan.

Beharingsmutaties

Langhaar of Angorafactor

De angora mutatie, die we aanduiden met het symbool l, is bij de konijnen al heel lang bekend. Deze factor vererft recessief t.o.v. normaalhaar. Door fokselectie heeft men hieruit de prachtige Angora's gefokt die we momenteel kennen.

Een andere langhaar mutatie die wij kennen, maar een heel andere beharingsstructuur heeft, komen we bij de Voskonijnen tegen. Zowel bij de Angora als bij het Voskonijn zijn meerdere beharingsfactoren betrokken waarvan wij de juiste vererving niet kennen. Voor het Voskonijn wordt wel eens de combinatie van de langhaarfactor met de rexfactor genoemd, maar dat is nooit bewezen en zéér onwaarschijnlijk.

Rexfactor

Er zijn destijds verschillende rexmutaties ontstaan, waarvan wij er één hebben overgehouden. Deze vererft recessief t.o.v. normaalhaar en heeft een

heel andere pelsstructuur tot gevolg. De mutatie wordt aangeduid met het symbool r.

Als gevolg hiervan wordt de pels veel korter. Doordat de dekharen niet boven de wolharen uitsteken krijgt men een fluweelzachte pels. Ook staat het haar min of meer loodrecht op de huid.

Satijnfactor

Ook deze eigenschap vererft recessief t.o.v. normaalhaar en wordt aangeduid met het symbool sa. Door deze mutatie wordt de beharing fijner, dunner, en harder. Hierdoor ontstaat de specifieke satijnglans.

Al deze beharingsmutaties, hebben we in het algemeen gedeelte gezegd, kunnen we met alle bekende kleuren combineren. Er is bij de konijnen echter één uitzondering. De langhaar locus kan niet normaal worden gecombineerd met de factor voor dominant wit, dus de tekening dieren. De reden hiervoor is, dat deze factoren gekoppeld zijn d.w.z. op hetzelfde chromosoom liggen en dus onder normale omstandigheden samen zullen vererven, dus gekoppeld blijven.

Voeding

In het algemeen gedeelte over voeding kunnen we zien waaraan een uitgebalanceerd dieet in het algemeen moet voldoen en welke bestanddelen er in aanwezig moeten zijn.

Dit geldt vanzelfsprekend ook voor de konijnen.

Het grootste gedeelte van de konijnenfokkers zal voor het volledige voederantsoen of een deel daarvan, gebruik maken van volledig konijnenvoer uit de handel, aangevuld met water en hooi. Anderen stellen zelf hun rantsoen samen uit diverse granen, oud brood, aardappelen, groenvoer, hooi en water. De fokkers, die uitsluitend van volledig (korrel) voer gebruik maken, al of niet aangevuld met een stukje oud brood, hooi en water, moeten volledig op hun voederfabrikant vertrouwen maar zullen daar ook niet veel problemen mee hebben.

Voor de fokkers onder ons die echter zelf hun rantsoen samenstellen en hierbij veel gebruik maken van granen, groenvoer en andere natuurprodukten, volgt hier een overzicht van kruiden en boomvruchten die naast de diverse grassoorten en klavers, wortels, koolsoorten (met uitzondering van rode kool) suikerbieten enz. zéér nuttig dan wel giftig zijn.

Onkruiden als konijnenvoer

Benaming	Kenmerk	Eigenschappen
Paardebloem	wilde gele voorjaarsbloem	Rijk aan melksappen, die de werking van alle klieren stimuleren. De paardebloem is verder bekend om haar geneeskrachtige eigenschappen.
Duizendblad	plant met wit tot roodachtige bloem	Deze plant wordt door het konijn graag gegeten. Het duizendblad heeft een middelmatig eiwitgehalte, terwijl het percentage ruwe celstof tamelijk hoog is.
Herderstasje	plant met lepelvormige bladeren; bloem wit	Men moet de plantjes jong voeren, want als de lepelvormige vruchtjes verschijnen zijn de meeste bladeren reeds verdord; de plant wordt graag door het konijn gegeten.
Dovenetels	bij de dovenetels kennen we meerdere soorten	De verteerbaarheid van de droge stof is hoog, minstens 75%. Het eiwitgehalte is 36,9% van de droge stof. In niet te grote hoeveelheden wordt het graag door het konijn gegeten.

Benaming	Kenmerk	Eigenschappen
Weegbree	we kennen hier wederom meerdere soorten o.a. grote weegbree, smalle weegbree, ruige weegbree	Alle drie soorten zijn een geliefd konijnenvoer. Ze zijn even waardevol als paardebloem. Darmstoornissen veroorzaken zij niet; integendeel zij regelen de darmfuncties. Vooral voor de opfok van jonge dieren zijn ze bijzonder waardevol.
Roodbloeiende distels	hier kennen we de volgende soorten akkerdistel, kale jonker, kruldistel	De distels hebben een hoog eiwitgehalte. Ze worden bij voorkeur in gedroogde toestand gevoerd.
Bereklaauw (De sierplant bereklaauw is giftig)	het is een grote meerjarige schermbloemige plant met ruw behaarde bladeren	De bereklaauw heeft een hoog eiwitgehalte en is uitstekend verteerbaar. Ze zal ook de melkgift van zogende voedsters gunstig beïnvloeden.
Zevenblad	het zevenblad, in de volksmond hanepoot of stippelkruid genoemd	De plant verschijnt vroeg in de lente. Niet meer te gebruiken als de bloemstengels verschijnen.
Zuring	tot de zuringfamilie rekenen we: de veldzuring, de ridderzuring, de krulzuring	Slechts in kleine hoeveelheden te verstrekken. Veldzuring werkt verstoppend.
Kleefkruid	de stengels houden zich met haakjes aan andere planten vast	In verse toestand wordt het graag door de konijnen gegeten.
Brandnetel	we kennen de grote en de kleine brandnetel	Alleen verwelkt of gedroogd voeren.
Melkdistels	het zijn planten met in verhouding tot andere distelsoorten zachte bladeren, die geel bloeien	Alle soorten zijn rijk aan wit melksap; de melkdistels vormen een ideaal konijnenvoer.
Kruiskruid	tuin-onkruid met gele bloem	De dieren eten het graag en het bevordert de gewichtstoename.
Kamille	we kennen twee soorten de echte kamille en de reukloze kamille	Bij voorkeur te voeren, voordat de witte bloemen verschijnen; uitstekend voer in gedroogde vorm.

Groenvoer uit de moestuin

Ook de moestuin levert goede produkten zoals peterselie, selderie, andijvie, boerenkool, mergkool en ook andere koolsoorten zijn voor het merendeel geschikt, behalve rode kool, deze koolsoort verdragen ze niet goed.

Verder de bladeren van de zonnebloem en vooral die van de topinamboer of aardpeer, zijn voorts een zeer goed groenvoer, dat door de konijnen graag wordt gegeten. Deze bladeren en hun stengels hebben bovendien het voordeel dat ze in tijden van veel regenval maar zeer weinig nat worden, omdat de hoog opgroeiende planten niet met de grond in aanraking komen en het water langs de vrij ruwe bladeren afloopt. Men voedert deze planten niet alleen, beter is ze samen met ander groenvoer te verstrekken.

Zeer belangrijk zijn ook de knolgewassen vooral in de wintermaanden, zoals de gele en rode peen, de voederbiet en de koolraap en niet te vergeten de knollen van de topinamboer, ze worden graag gegeten.

Boomvruchten als konijnenvoer

Het voederrantsoen van onze konijnen kan, behalve met diverse soorten onkruiden ook nog worden aangevuld met vruchten of het loof van verschillende bomen en struiken. Loof, vooral jong loof is eiwitrijk en daarom een welkome aanvulling van het soms beperkte krachtvoeder.

Bladsoorten, die aan konijnen worden gevoerd zijn bladeren van: linde, berk, haagbeuk, ratelpopulier, lijsterbes, hazelnoot, framboos, braam en druif.

Boomvruchten, die als vruchten aan konijnen gevoerd worden zijn:

Eikels, bevatten weinig eiwit, maar zijn rijk aan zetmeel.

Wilde kastanjes, bevatten 7,5% eiwitten, 3,4% vetten en 78,3% zetmeelachtige stoffen.

Beukenootjes, bevatten o.a. 27,4% vetten.

Lijsterbessen, bevatten in hoofdzaak suiker- en zetmeelachtige stoffen.

Meidoornbessen, bevatten veelal zetmeelachtige stoffen, evenals de lijsterbessen.

Giftige planten

De voornaamste giftige planten in de tuin en op het veld zijn: bilzenkruid, bitterzoet, boterbloem, aardappelloof, klaproos, vingerhoedskruid, waterscheerling, stinkende gouwe, zwarte nachtschade, tomatenbladeren, papaver, monnikskap, herfststijloos, ridderspoor, rododendron, liguster en taxus en veel tuinplanten.

Voedingstijden en hoeveelheden

Erg belangrijk is, dat men steeds op hetzelfde tijdstip gaat voeren. Afhankelijk van de beschikbare tijd voert men meestal tweemaal daags. Soms ook wel driemaal. In bepaalde gevallen is zelfs bekend, dat men slechts eenmaal daags voert. In dit geval is het noodzakelijk, dat steeds water en hooi beschikbaar zijn.

Afhankelijk van de rassen moet men ook de hoeveelheden aanpassen.

Voor granen en/of korrelvoer kan men ongeveer de volgende hoeveelheden per dag als maatstaf nemen:

Grote rassen 75 gram

Middenrassen, afhankelijk van het ras 40 tot 50 gram

Kleine rassen 30 gram

Dwergrassen 15 gram

Ziekten

Ziekten, aandoeningen en afwijkingen

In tegenstelling tot een gezond konijn, is een ziek dier lusteloos, zit weggedoken in een hoek van het hok en kijkt meestal niet helder uit de ogen. Niet eten, natte neus of traan oog, speekselvloed of diarree, open droge pels en gekromde rug, soms gepaard gaand met knarsetanden, zijn allemaal tekenen dat er met het dier iets niet in orde is.

Al deze symptomen kan de oplettende fokker waarnemen bij een dagelijkse inspectie van zijn dieren. Ook in de konijnenstal geldt dat voorkomen beter is dan genezen. Het is dan ook raadzaam om verdachte dieren direct af te zonderen en de grootst mogelijke hygiëne in acht te nemen.

Ziekten van de luchtwegen

Bij het konijn zijn een groot aantal micro-organismen geïsoleerd die de luchtwegen kunnen aantasten. De belangrijkste zijn *Pasteurella multocida* en *Bordetella Bronchiseptica*. Dit neemt niet weg dat er nog verschillende soorten ziekteverwekkers zijn die de luchtwegen kunnen aantasten. In de meeste gevallen wanneer het een ernstige aandoening is, zal *Pasteurella multocida* de boosdoener zijn. Het is bekend dat de besmetting met dit micro-organisme, gedurende de eerste 3 levensweken van de voedster op de jongen wordt overgebracht.

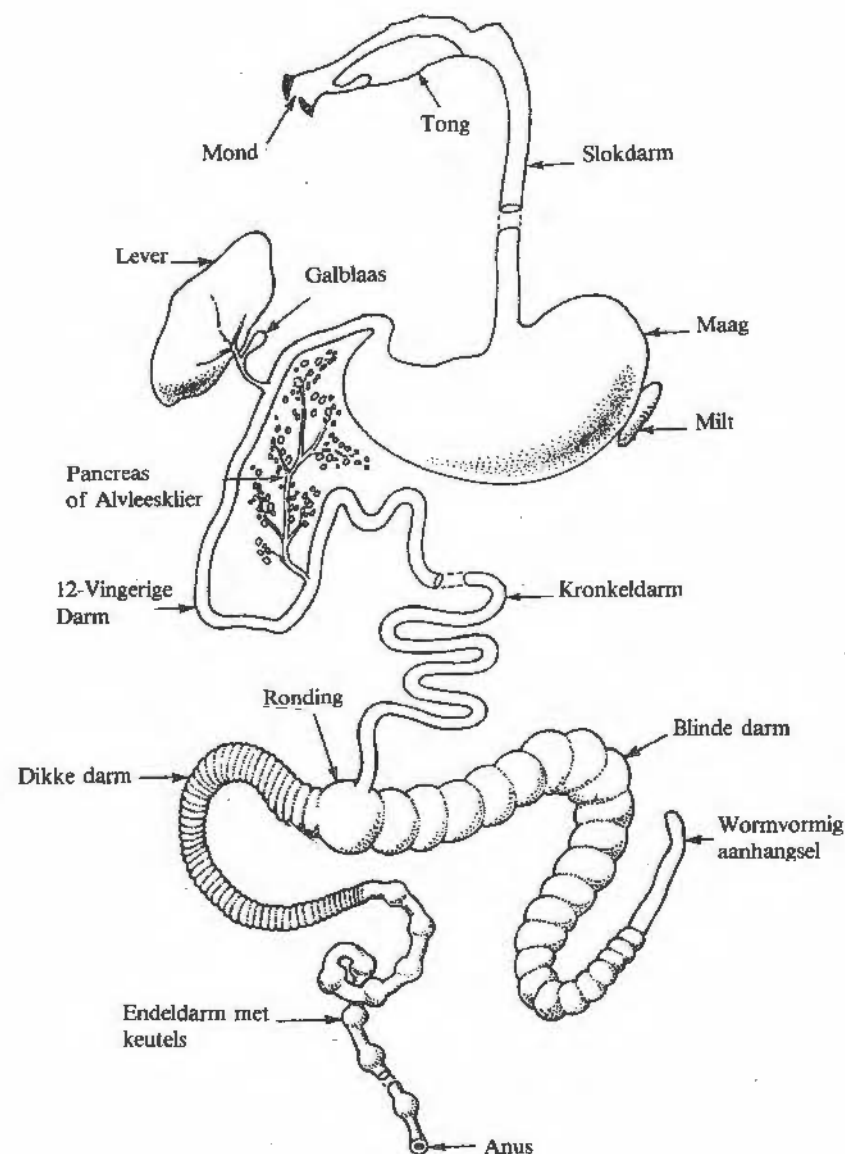
Aantasting van de luchtwegen komt in velerlei vormen voor, van een eenvoudige verkoudheid tot een ernstige longontsteking.

Meestal gaat dit gepaard met niezen waarbij slijmerig en zelfs bloederig neusuitvloeijsel te zien is. Ook sterke traanogen kunnen een gevolg zijn van deze aandoening. Door het poetsen zijn de haren aan de voorpoten meestal kleverig, dit is een teken dat het dier verdacht is.

Rhinitis of snot, komt in een acute en een chronische vorm voor. Bij de acute vorm kan dit ontaarden in longontsteking wat dikwijls de dood tot gevolg heeft als men er niets aan doet. Bij de chronische vorm blijft het dier ogenschijnlijk gezond. Niezen en/of een rochelend geluid zijn de symptomen.

Men moet er vanuit gaan dat deze aangetaste dieren moeilijk of helemaal niet te genezen zijn. Met medicamenten is het mogelijk om de acute vorm ogenschijnlijk een heel eind te genezen, maar later zal blijken dat in de meeste gevallen een chronisch niezen terugkeert of overblijft. Daar deze ziekte erg besmettelijk is, en wordt overgebracht bij transport door de lucht, kan men in zijn stal, maar ook op tentoonstellingen met niezende konijnen niet voorzichtig genoeg zijn. Direct isoleren van verdachte dieren is de beste remedie en kan mede inzenders veel ellende besparen.

Een sportieve fokker komt met zijn dieren, indien ze verdacht zijn, niet op een tentoonstelling maar houdt deze thuis.



Ziekten van het spijsverteringskanaal

De ziekten van de ingewanden kan men verdelen in 2 groepen, nl. de ziekten waarvan de oorzaak of de verwekker bekend is en die waarvan men de oorzaak niet weet.

Voor de laatste groep, waartoe men mucoid enteritis, blindedarm ontsteking, verstoppingen, trommelzucht en al of niet bloederige diarree rekent, vat men samen onder de naam "Enteritis complex". Men neemt aan dat deze symptomen multifactorieel zijn en dus door meer dan een micro-organisme, al of niet in combinatie, veroorzaakt worden.

Het grootste aantal doden valt onder de jonge konijnen met de symptomen van mucoid enteritis. De eerste piek komt op een leeftijd van circa 3 weken gevolgd door een tweede piek bij een leeftijd van 10 weken. De meeste van deze dieren worden dood of bijna dood aangetroffen, zonder dat vooraf duidelijke ziekte symptomen aanwezig waren.

Zoals reeds gezegd kunnen de symptomen velerlei zijn. Dehydratie (uitdroging, diarree, slijmerige ontlasting, verstopping of een klotsend geluid van de buikinhoud), zijn allemaal verschijnselen die op het enteritis complex zijn terug te voeren.

Plotselinge veranderingen in de levensomstandigheden van het jonge dier, zoals spenen of verandering van voer alsmede verminderde weerstand tegen ziekten tijdens de verharing, zijn allemaal factoren die een grote rol kunnen spelen. Ook het al of niet aanwezig zijn van een hoge coccidiën belasting kan van grote invloed op het aantal doden zijn.

Het enteritis complex is tegenwoordig bij veel konijnenfokkers de meest voorkomende oorzaak van (massale) sterfte onder de jonge konijnen.

Ook voedingsfouten zoals het plotseling overschakelen van droog voer op groenvoer, of het voeren van groenvoer dat gebroed heeft, kunnen trommelzucht, verstopping of diarree veroorzaken.

Trommelzucht is een gevolg van ophoping van gassen in maag en darmen, waardoor de buik in omvang toeneemt en zelfs het springen van de maag niet denkbeeldig is.

Coccidiosis

Tot de ziekten van het spijsverteringskanaal waarvan men de oorzaak wel kent, behoort coccidiosis. Deze kan men verdelen in levercoccidiosis en darmcoccidiosis. Levercoccidiosis wordt veroorzaakt door *Eimeria stiedae* die de galgangen van de lever aantasten. De oöcysten die vrij komen, komen via de galblaas weer in de ontlasting terecht waarna weer herbesmetting mogelijk is. Levercoccidiosis wordt van de voedster op de jongen overgebracht. Bij een lichte besmetting kan enige immuniteit worden opgebouwd. Een groot aantal jongen zal echter dood gaan of slecht groeien, terwijl de gevoeligheid voor andere ziekten toeneemt.

Darmcoccidiosis kan door verschillende soorten coccidiën veroorzaakt worden. Hiervan is *Eimeria magna* de meest gevaarlijke. Ook hierbij valt het

grootst aantal slachtoffers onder jonge konijnen van 6 á 7 weken. Aangetaste dieren weigeren eten, als gevolg waarvan ze vermageren. Een droge open pels en knarsetandend in een hoek zitten met waterige of slijmerige diarree in de eindfase zijn de symptomen die op darmcoccidiosis wijzen.

Nagenoeg ieder konijn heeft coccidiën bij zich maar een gezond dier heeft daar geen last van. Pas wanneer een zware besmetting plaats vindt, zijn de gevolgen voor het dier merkbaar en meestal desastreus. Zoals in het algemeen gedeelte reeds is vermeld, doorlopen de coccidiën een cyclus.

De coccidiën dringen de epitheelcellen van de darmen of galgangen binnen, waar ze volledig uitgroeien. Daar vindt een ongeslachtelijke deling plaats waarna de deelstukken zich weer in nieuwe epitheelcellen nestelen waar weer eenzelfde ontwikkeling plaats vindt. Op deze wijze is in korte tijd een groot deel van de darmwand beschadigd. Behalve de bovengenoemde ongeslachtelijke voortplanting, komt ook een geslachtelijke voortplanting voor.

In de epitheelcellen vormen zich ook mannelijke en vrouwelijke geslachts-cellen. Deze komen dan vrij en er treedt bevruchting op. Om zo'n bevruchte gameet vormt zich een stevig omhulsel en deze wordt dan oöcyste genoemd. Deze kan men dus zien als een bevruchte eikel in rusttoestand. Deze oöcysten verlaten met de ontlasting het lichaam en ondergaan daar een rijpingsproces. Door opname via de mond komen de coccidiën weer in de lever of darm terecht en de gehele cyclus begint weer opnieuw. Door toepassing van coccidiostatica in het voer, of bij een mogelijke besmetting in het drinkwater, probeert men preventief de coccidiën belasting laag te houden. Sterk aangetaste dieren zijn meestal niet meer te redden.

Door in de cyclus buiten het lichaam in te grijpen, kan men een uitbraak van een zware besmetting proberen te voorkomen. Een warme vochtige omgeving is ideaal voor de rijping van de oöcysten. Goed geventileerde droge hokken die regelmatig worden schoongemaakt, zal preventief werken. Het is gebleken dat een 10% ammonia oplossing als ontsmettingsmiddel voor de hokken bij een coccidiosis uitbraak zeer effectief werkt.

Salmonellosis

Deze ziekte, die meestal een gevolg is van een besmetting met *Salmonella typhimurium*, komt niet vaak voor maar kan een epidemisch karakter hebben waarbij, weer vooral onder de jonge konijnen tot 12 weken, de sterfte groot is. Drachtige voedsters kunnen verwerpen en steriel worden. De besmetting kan door aankoop van nieuwe dieren die "drager" zijn, in de stal worden gehaald. Ook door wilde ratten en muizen kan een besmetting optreden.

Pseudotuberculose en nog enige andere bacteriële infecties die het spijsverteringskanaal of de andere organen aantasten, komen wel voor maar zijn hier niet zo belangrijk.

Wormbesmettingen

Bij het konijn kennen we verschillende soorten wormen die tot ongemak of ziekelijke verschijnselen aanleiding kunnen zijn. Soms kunnen we de eieren in de haren rond de aarsopening aantreffen. Ook zijn deze soms in de mestkeutels te zien. Tijdens het eten van de zachte mest worden de dieren dan weer opnieuw besmet. Gelukkig zijn deze spoelwormen meestal niet erg pathogeen. Het is echter wel aan te raden een anti-wormmiddel aan de dieren te geven indien men dit constateert. Deze zijn bij de dierenarts of een dienspecialzaak verkrijgbaar.

Verder zijn er 2 soorten van honden lintwormen, die bij konijnen kunnen voorkomen. Dieren die in aanraking komen met gras of ander voer die met hondenfaeces zijn besmet, lopen het meeste gevaar. Kortom, verzamel géén groenvoer waar regelmatig honden worden uitgelaten. Dieren die ernstig besmet zijn, vermageren en kunnen onderhuidse zwellingen vertonen.

Huidaandoeningen

Schurft

De bij konijnen voorkomende schurft kunnen we globaal verdelen in oorschurft en z.g. kopschurft. Oorschurft wordt meestal veroorzaakt door *Psoroptus communis cuniculi*. Deze schurftmijt graaft zich, bij voorkeur onder in de oorschelp, in de huid en veroorzaakt daar ontstekingen met korstvorming. Het begin openbaart zich onderin het oor maar naargelang de aantasting erger wordt, verplaatst zich deze naar boven. In ernstige gevallen kan men een met korsten gevuld oor aantreffen. Dieren die zijn aangetast schudden met de kop en hebben veel jeuk.

Kopschurft of lichaamsschurft wordt meestal door een andere schurftmijt *Sarcoptes cuniculi* veroorzaakt. Kale plekken met grijs-gele korsten hebben als gevolg van de jeuk heftig krabben en daardoor verwondingen tot gevolg. Beide soorten schurft zijn erg besmettelijk en worden door direct of indirect contact via kooien of strooisel en eventuele andere voorwerpen overgebracht.

Verbranden van het strooisel en eventueel korsten is de beste oplossing.

Besmette hokken moeten grondig worden ontsmet, liefst met verdunde loog of de vlam. Met een anti schurftmiddel kan de aandoening worden genezen maar het gevaar voor herbesmetting blijft enige tijd aanwezig.

Gelukkig komen we de vormen van schurft nog maar zelden op de tentoonstellingen tegen. Mocht U zo'n dier aantreffen dan onmiddellijk laten verwijderen.

Ringworm

Dit is meestal een gevolg van een *Trichophyton* schimmel infectie. Kale plekken met schilfers, korstjes en rode randen zijn het gevolg.

Nek-ekzeem of mijt

Nek-ekzeem, een oppervlakkige huidontsteking, komt bij konijnen meestal voor in de nek. Dit nek-ekzeem veroorzaakt ter plaatse een dorre huid met vorming van schilfers en enige haaruitval.

Dit kan men bestrijden met een alcoholische oplossing.

Mixomatosis

Toen rond 1950 een Frans grondbezitter op zijn eigendommen last kreeg van de konijnenplaag, spoot hij verschillende dieren in met een bepaald virus, nl. de verwekker van de myxomatose. Zeer waarschijnlijk heeft hij de gevolgen van zijn daad niet kunnen overzien, want deze waren ontzettend.

De ziekte verspreidde zich tot over de grenzen, duizenden dieren stierven onder vreselijke pijnen na één of enkele dagen. De wildstand heeft daardoor erg geleden, ook in Nederland. De ziekte openbaart zich spoedig na de besmetting door een sterk gezwollen kop, etterende neus en ogen, zo erg, dat de dieren schreeuwend van pijn en geheel of gedeeltelijk blind sterven. Behalve door contact met zieke dieren wordt de ziekte ook en voornamelijk overgebracht door een bepaald soort mug, die aan de zeekant leeft. Dat is een verklaring voor het feit, dat de ziekte vooral optreedt in de kuststreek. Doch ook meer landinwaarts komt de ziekte voor en soms treedt ze zelfs volkomen geïsoleerd op. Ook dat is echter niet zo verwonderlijk, als men bedenkt, dat bij een krachtige wind wolken muggen soms mijlenver worden meegevoerd.

Toch blijken niet alle konijnen door deze ziekte, die zich ten gevolge van de grote besmettelijkheid over het hele land had uitgebreid, te zijn uitgeroeid. Bepaalde dieren zijn blijkbaar ongevoelig voor de myxomatose of worden er wél door besmet maar hebben voldoende afweerstoffen om aan de ziekte het hoofd te kunnen bieden en zo ontstonden in de loop der tijd weer nieuwe kolonies. Hoewel de ziekte nog niet geheel is uitgebannen, is ze toch sterk verminderd en treedt ze nog in hoofdzaak op in gebieden en onder omstandigheden, die daarvoor zeer gunstig zijn.

Ook in onze streken komt deze afschuwelijke ziekte regelmatig onder de wilde konijnen voor en is dan een voortdurende bedreiging voor onze tamme soortgenoten. De veroorzaker is een virus dat door vliegen, maar vooral door stekende muggen en vlooiën wordt overgebracht. De ziekte heeft een incubatietijd van 2 tot 8 dagen.

De eerste tekenen zijn oogontstekingen, gezwellen bij de oogleden en een dik, pusachtig uitvloeijsel. Later ontwikkelen zich gezwellen aan de neus en oren, slijmvliezen en geslachtsdelen. Na een snelle achteruitgang van de conditie, volgt na 11 tot 18 dagen van veel lijden, meestal de dood. Het geringe aantal dat de ziekte overleeft, heeft een sterke immuniteit opgebouwd. In grote gebieden van ons land is de sterfte onder de wilde konijnen als gevolg van deze ziekte, sterk gereduceerd en zijn de ziekteverschijnselen veel minder. Dit neemt niet weg, dat het besmettingsgevaar en de gevolgen voor de tamme soortgenoten die weinig of geen immuniteit hebben, even groot blijft.

Voor dieren die reeds aangetast zijn, is geen effectieve behandeling bekend. Aangetaste dieren kan men het beste direct afmaken en verbranden. Daar de konijnenvlo en vooral muggen en vliegen de verspreiders zijn, moet men zorgen dat de dieren vrij van vlooiën en de dierenverblijven vrij van muggen en vliegen zijn. In myxomatose gevoelige streken doet men er goed aan, ramen en deuren met horrengaas af te schermen. Preventieve enting door een dierenarts is mogelijk en in de meeste gevallen voor een bepaalde tijd effectief. Als gevolg van deze enting kan men dieren op de keurtafel krijgen die een z.g. entknobbeltje hebben. Vanzelfsprekend mag men deze dieren hiervoor niet straffen.

Verwondingen aan de voetzolen

De juiste oorzaak hiervan is niet helemaal duidelijk. Vast staat dat, als men zware rassen op gaasbodems plaatst, de kans groter is dan bij kleine of middenrassen. Dit als gevolg van de grotere druk op de voetzool. Toch is dit niet alleen de oorzaak. Dikwijls ziet men het ook bij oude voedsters die intensief voor de fok gebruikt zijn en een slechte conditie hebben. Bepaalde stammen zijn hiervoor blijkbaar gevoeliger dan andere.

Ook zou het wel eens kunnen dat de voeding of storingen in de stofwisseling hierbij een rol spelen. Dat vooral de Rex hiermee nogal eens behept is, zouden we nog kunnen verklaren door de kortere beharing. Momenteel komen echter bij de Rex, kale tenen en voetzolen aan de voorvoeten steeds meer voor. Fokselectie is in deze de meest aangewezen weg.

Het euvel van wonden aan- of open voetzolen begint met een kale plek. Door irritatie en beschadiging van de huid kan dan een secundaire infectie optreden met alle gevolgen van dien. Dit euvel is tot nu toe moeilijk te verhelpen. Goed droog strooisel en een optimale conditie kan verergeren voorkomen, een algemene regel is hiervoor echter niet te geven.

Het aanwezig zijn van een schimmel kan ook kale voetzolen veroorzaken.

Geslachtsziekte

Geslachtsziekte of konijnensyphilis wordt veroorzaakt door een spirochaet en wordt tijdens de paring overgebracht. De incubatietijd is 2 á 3 maanden. De ziekte openbaart zich in het begin door een lichte ontsteking aan de buitentzijde van de geslachtsdelen en de aarsopening. Later treedt pus- en korstvorming op. In een nog later stadium kunnen ook de lippen en de neus, evenals de voorpoten en het scrotum aangetast worden.

Regelmatige controle van de dieren kan veel ongemak voorkomen. Daar deze ziekte erg besmettelijk is, is het raadzaam vooral vreemde dieren die voor een dekking komen, van te voren goed te inspecteren. Tegenwoordig zijn afdoende geneesmiddelen bij de dierenarts beschikbaar.

Overige

Middenoorontsteking (otitis media)

Scheefhouden van de kop en ronddraaien in het hok zijn meestal de symptomen van middenoorontsteking. *Pasteurella multocida*, de verwekker van snot, is meestal de boosdoener.

Traanoog

Behalve als gevolg van een besmetting met de verwekkers van snot, kan een traanoog ontstaan door beschadiging met stro of door kouvatten en tocht. Ontsteking van het bindweefsel of een verstopte traanbuis kunnen dan de oorzaak zijn. Bij sommige rassen, zoals de Franse Hangoor, kan ook het naar binnen groeien van het ooglid of een verkeerde ligging van de oogbol de oorzaak zijn. Door irritatie van het oog door haartjes gaat het oog dan tranen of treedt infectie op.

Verlamming

Verlamningsverschijnselen kunnen verschillende oorzaken hebben. Door vallen kan b.v. zenuwbeschadiging in de rug ontstaan waardoor de achterhand verlamningsverschijnselen gaat vertonen. Hersenvliesontsteking, maar ook gebrek aan vitamine E of het eten van giftige planten kan geheel of gedeeltelijke verlamming tot gevolg hebben. Er zijn ook erfelijke afwijkingen bekend, die gedeeltelijke en algehele verlamming tot gevolg hebben.

Uierontsteking

Bij zogende voedsters kan een ontsteking van de melkklieren, die we dan uierontsteking of mastitis noemen, voorkomen. Meestal is dit een gevolg van een staphylococce of *Pasteurella multocida* infectie.

Harde opgezwollen melkklieren, koorts, open pels en niet eten zijn de symptomen. Onnodig te zeggen, dat de jongen niet meer gevoed worden.

Moerziekte Hypocalcaemie

Moerziekte is een stofwisselingsziekte, hetgeen betekent dat in het proces van opname van voedsel, voor opbouw en instandhouding van het lichaam, en de afscheiding van afgewerkte stoffen, ergens een fout schuilt.

In dit geval is het gehalte aan calcium in het bloed verlaagd.

Moerziekte komt vooral voor bij veel melkgevende voedsters 1 á 3 weken na het werpen, een enkele keer zien we een hoogdrachtige voedster met Hypocalcaemie.

Het is een zeer ernstige ziekte die zonder behandeling snel tot de dood leidt. De voedsters liggen languit in het hok, weigeren al het voedsel, hebben anemie en verschijnselen van een gestoorde circulatie. De spijsvertering is ver-

traagd, maar meestal zien we geen tympanie. De dieren sterven na een periode van verlamming, voornamelijk van de achterhand. De dierenarts kan soms uitkomst geven, mits men er snel bij is.

Ketosis

Dit verschijnsel komt soms voor bij zogende voedster en wordt daarom ook wel moerziekte genoemd. Geen eetlust, suf en stil in een hoek zitten en soms gedeeltelijke verlamming zijn de verschijnselen. Meestal sterven de dieren 2 á 3 dagen na de eerste symptomen.

Gebrek aan calcium in het bloed is de oorzaak. Indien er zich meerdere gevallen tegelijk voor doen, kan de voeding de oorzaak zijn.



Erfelijke afwijkingen

Gebitsafwijkingen

Er zijn bij het konijn verschillende gebitsafwijkingen bekend, die erfelijk zijn. Olifantstanden is het meest opvallende voorbeeld. Door een verkorte bovenkaak of een verkeerde implanting sluiten de snijtanden niet goed en groeien ze door. Dit heeft zoals we weten ernstige gevolgen voor het dier. Afknippen helpt maar tijdelijk en is dus geen oplossing. Dat men met deze dieren beter niet kan fokken is begrijpelijk.

Ook ontstaat weleens de indruk dat rassen met een extreem gebogen neusbeen deze of een soortgelijke afwijking, meer vertonen dan andere.

Het afwezig zijn van de stiftanden, maar ook dubbele stiftanden zijn afwijkingen die voorkomen maar minder ernstige gevolgen hebben.

Olifantstanden en dubbele stiftanden vererven recessief. De afwezigheid van stiftanden volgt de dominante verervingsregels.

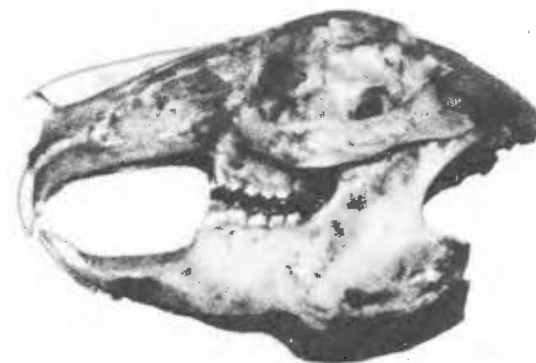


Fig. 1. Normaal gebit.

We zien hier de ideale stand van de snijtanden. De onderste snijtanden snijden precies achter de bovenste snijtanden op de stiftanden. Onder- en bovenkaak verlopen evenwijdig met elkaar. De bovenste snijtanden staan in een hoek van 90° op de binnenzijde van de bovenkaak. De onderste snijtanden staan in een hoek van 130° - 140° op de onderkaak (een halve cirkel is een hoek van 180°).

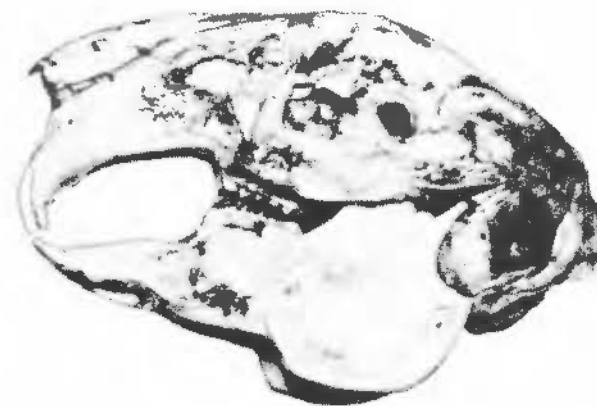


Fig. 2. Klemgebit.

Dit is de schedel van een witte Vlaamse Reus op een leeftijd van 5 maanden. De tanden komen op elkaar en slijten niet en worden te lang. De tanden van dit dier waren 10 dagen vóór het slachten afgeknipt. Opvallend is hier de gebogen vorm van de bovenkaak. In ernstige gevallen worden de tanden dan te lang; bij mindere afwijking slijten ze nog iets en het dier kan dan nog goed eten.

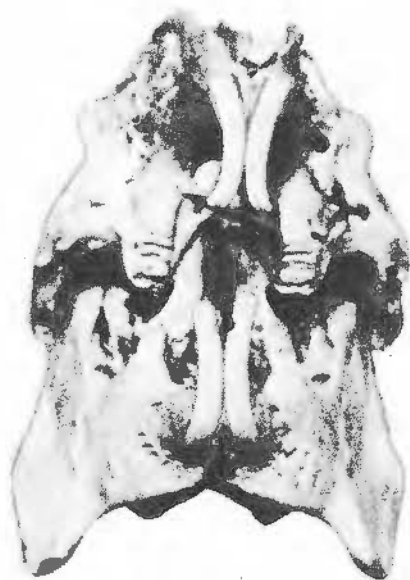
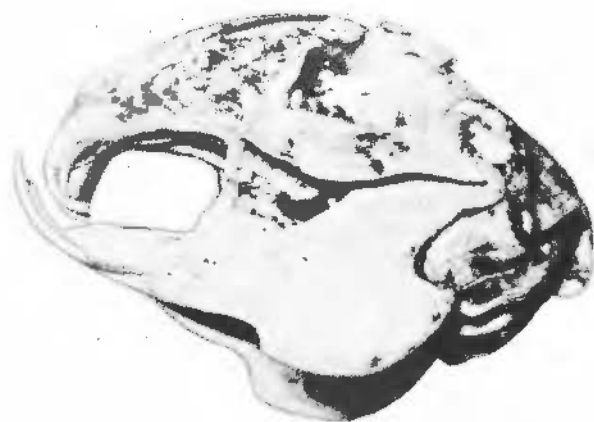


Fig. 3. en 4. Verkorte bovenkaak.

Dit is de meest voorkomende vorm en oorzaak van olifantstanden. Dit is de schedel van een Klein-Chinchilla, die op een leeftijd van ruim 4 maanden werd geslacht. De bovenkaak is sterk gebogen en veel korter gebleven. De gebogen vorm van de bovenkaak (in de mond) is op foto 4 prachtig te zien. De tanden zijn krom gebogen door de spanning op de kaken; ze zijn in elkaar gedrukt.

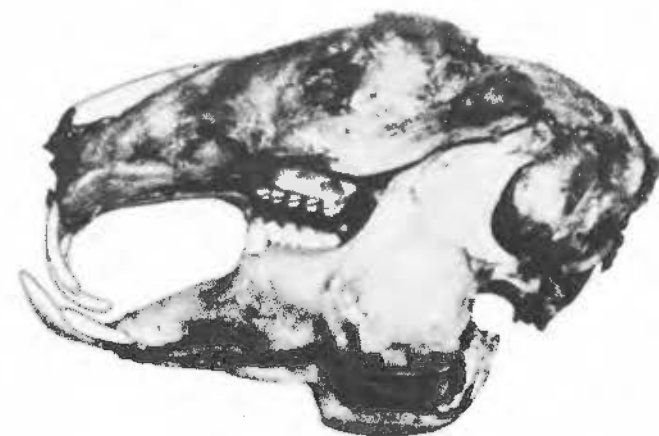


Fig. 5. Te korte onderkaak.

Opnieuw een schedel van een witte Vlaamse Reus, op een leeftijd van 4 maanden geslacht. De onderkaak is misvormd; de kaak hangt wat omlaag (vergelijk foto 1). De onderste snijtanden steken naar voren. Ze kunnen dus niet achter de bovenste snijtanden op de stiftanden komen en afslijten. Eén (onderste) snijtand is vermoedelijk afgebroken.

Oogafwijkingen

Grauwe staar en groene staar zijn eveneens recessief verervende oogafwijkingen. Beide afwijkingen kunnen tot volledige blindheid leiden.

Grauwe staar begint met troebeling op de achterkant van de lens, die zich later over de gehele lens uitbreidt. Als men in de lens kijkt is deze grauwgrijs. Groene staar of glauwcoom heeft vergroting van de oogbol door verhoogde inwendige druk tot gevolg. Het oog krijgt een glazig troebel uiterlijk en komt wat naar buiten; vandaar de naam glasoog, die men weleens gebruikt.

Gespleten penis

Dit is een afwijking die recessief vererft en bij steeds meer rassen voorkomt. Bij deze afwijking is de penis aan de achterkant geheel of gedeeltelijk gespleten. Indien de penis helemaal open ligt is bevruchting moeilijk of onmogelijk. Het is raadzaam om de penis ver genoeg uit te drukken daar het nogal eens voorkomt, dat bij een vluchtige inspectie alles normaal lijkt, maar bij doordrukken verderop een gat in de penis is of de splijting begint. Bij de vaststelling moet men er wel mee rekenen dat de opening van de pisbuis verschillend van grootte en vorm kan zijn, waardoor een vergissing niet uitgesloten is.

Epilepsie

Deze recessief verervende afwijking die bij leucistische konijnen zoals de witte Wener, de blauwoog Pool en de Hulstlander nog wel eens voorkomt uit zich doordat het dier plotseling door het hok rond gaat rennen. Daarna valt het dier om en blijft stijf en nagenoeg bewusteloos liggen. Soms gaat dit met schreeuwen gepaard. Na een korte tijd gaan de ogen weer open en komt het dier weer langzaam bij. De trillingen worden minder en na 3 á 4 minuten is het dier weer normaal.

Sidderziekte

Ook dit is een aandoening van het zenuwstelsel. Jonge dieren in het nest gaan plotseling aan het sidderen of schudden. In volkomen rusttoestand is alles weer normaal. Na enige weken treden de eerste verlamningsverschijnselen op, een volledige verlamming kan het gevolg zijn. Ook deze aandoening vererft recessief. Indien men deze dieren aantreft kan men het beste beide ouderdieren voor de fok uitsluiten.

Lethaal- en sublethaalfactoren

Lethaalfactoren komen we vooral tegen bij de dwerggrassen in verschillende vormen. Ook bij Leucistische rassen en bij intermediaire vererving van rassen met vlektekening. B.v. Lotharinger en Papillon. Deze jongen worden óf doodgeboren óf zijn bij de geboorte misvormd óf veel kleiner dan normaal. Inwendige afwijkingen en niet kunnen drinken geven deze diertjes geen levenskans.

Dieren die homozygoot zijn voor dominant wit (charlies) vertoonden vroeger wel eens minder vitaliteit of stierven vroeg. Dit verschijnsel dat tegenwoordig veel minder voor komt, wordt toegeschreven aan een bijwerking van de dominant wit factor. De bovengenoemde lethaaalfactoren, die van verschillende aard kunnen zijn, vererven meestal recessief.

Behalve de hier besproken ziekten aandoeningen en afwijkingen zijn er nog veel meer ziekten en erfelijke afwijkingen bekend, die voor de keurmeester echter minder belangrijk zijn.

Bewust zijn wij niet ingegaan op het aanwenden van geneesmiddelen bij de bestrijding van de verschillende ziekten. Huis-, tuin- en keukenmiddelen die soms wel eens wonderen doen, zijn in diverse boeken over konijnen te vinden maar worden niet van de keurmeester verlangd. Wetenschappelijk verantwoorde medicamenten worden steeds achterhaald en zijn alleen via de dierenarts verkrijgbaar.

HOOFDSTUK 3

Cavia's

Geschiedenis en afstamming

De cavia zoals wij die kennen (cavia porcellus) is de tamme vertegenwoordiger van de soort. Er zijn minstens een dozijn wilde soorten in Zuid Amerika bekend.

De tamme cavia is zeer waarschijnlijk een afstammeling van de cavia cutleri, die in Peru voorkomt en heeft 64 chromosomen. Voor het ontstaan van de tamme cavia moeten we heel ver terug. Eerst vanaf de verovering van het Incarijk door Pizarro in 1530 is hierover meer bekend geworden. De Spanjaarden troffen bij de Indianen veel tamme cavia's aan die ze in- en om hun hutten hielden. Daar ze niet de beschikking hadden over grote vleesproducerende dieren, werden deze diertjes voor het vlees gehouden. Na het verwijderen van de pels en de ingewanden, werden ze aan het spit geroosterd of gebakken. Ook werden ze gebruikt als offer voor hun goden. Dat de cavia bij de Indianen al lang bekend moet zijn geweest, bleek uit de kleuren die toen al bestonden.

Naast de oerkleur, agouti, kenden ze in die tijd reeds de kleuren geel, wit, schildpad en bont. Door het fokken in gevangenschap waren deze mutaties bewaard gebleven. Hoe de cavia zich vanuit Peru over de wereld heeft verspreid is niet met absolute zekerheid te zeggen. Men gaat er vanuit dat Nederlandse zeelieden rond 1700 deze diertjes, al of niet met Guinee als tussenhaven, naar Europa gebracht hebben vanwaar ze verder zijn verspreid. Vanaf die tijd worden ze gehouden als huisdier en als tentoonstellingsdier. Als vleesproducent hebben ze in Europa nooit veel opgang gemaakt. In Engeland, dat we als de bakermat van de caviaspport mogen beschouwen, was reeds voor 1900 een actieve liefhebberij bekend. Vanaf 1900 is het, net als met andere takken van de kleindierensport, steeds sneller gegaan. Nu kennen we ook in Nederland, België, Frankrijk, Duitsland, Zwitserland, Engeland en Denemarken zeer actieve speciaalclubs, die zich met de fok en de veredeling van de cavia bezig houden.

Ook in Amerika worden veel cavia's voor de show gefokt. Net als in Nederland en Engeland beschikken ook de Amerikanen over een uitgebreide cavia-standaard.

Hoe de cavia al zijn namen gekregen heeft zal nooit helemaal duidelijk worden. In Engeland gebruikt men de namen Cavy of Guinea Pig (Guinees biggetje). In Frankrijk noemt men hem Cobaye en in Duitsland Meerschweinchen (zeebiggetje). Bij ons wordt hij gewoon Cavia genoemd terwijl vroeger ten onrechte de naam marmot nog wel eens gebruikt werd. Met de marmot heeft de cavia geen verwantschap, deze is afkomstig uit Europa en heeft, in tegenstelling tot de cavia, een lange staart.

Dierkunde

Evenals bij de meeste zoogdieren kan het skelet van de cavia verdeeld worden in de romp met de kop enerzijds en de gordels anderzijds. Onder de gordels verstaan we de schoudergordel, die gevormd wordt door de schouderbladen en de voorpootjes en de bekkengordel, die bestaat uit de heupbeenderen met daaraan de achterpootjes.

Door de gordels wordt het lichaam gedragen en kan het dier zich voortbewegen. Aan iedere voorpoot bevinden zich 4 tenen, aan iedere achterpoot 3. Door een erfelijke afwijking komen er cavia's voor met 4 tenen aan de achterpoten (polydactyla).

Als lid van de orde der knaagdieren beschikt ook de cavia over vlijmscherpe snijtanden, die aan de voorkant een emaillelaag bevatten. Stiftanden zoals bij het konijn komen niet voor. Doordat de voorkant van de snijtanden harder is dan de achterkant, zijn deze als ze geen afwijkingen vertonen, beitelvormig. Het gebit is als volgt samengesteld: In de bovenkaak bevinden zich twee snijtanden en aan weerszijden vier kiezen.

Ook in de onderkaak komen twee snijtanden en aan weerszijden vier kiezen voor, zodat het totaal op 20 komt. De tanden van de cavia blijven doorgroeien en moeten door slijtage tijdens het eten of knagen op lengte worden gehouden.

Indien door vallen of stoten een tand afbreekt, groeit de tegenoverstaande tand door en kan het dier problemen krijgen met eten.

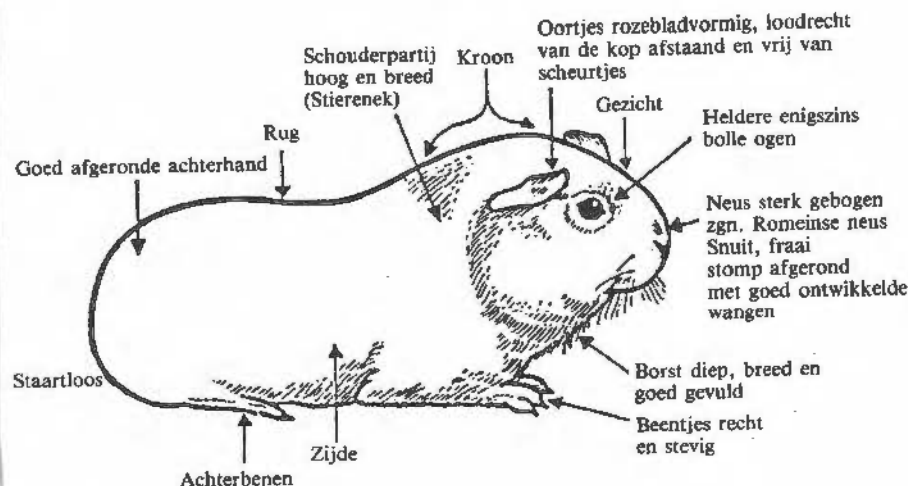


Fig. 6 Ideaal type gladharige cavia

De wervelkolom wordt gevormd door 32 tot 36 wervels die als volgt verdeeld zijn: 7 halswervels, 13-14 borstwervels, 6 lendewervels, 2-3 heilbeenwervels en 4-6 rudimentaire staartwervels. De cavia heeft 13-14 ribben. De eerste 6 paar zijn ware ribben en verbonden aan het borstbeen, de overige liggen daar achter. De ribben 7 t/m 9 zijn samen met het borstbeen verbonden terwijl de ribben 10 t/m 14 zwevend zijn en vrij in de spieren eindigen. De laatste 2 paar bestaan uit kraakbeen.

De beharing

De beharing van de normaalhaar cavia bestaat uit fijne zachte haren met grof dekhaar. Bovendien komen tastharen in de pels voor.

Evenals de voetzolen zijn ook de oren, met uitzondering van enkele fijne haartjes in de uitwendige gehoorgangen, onbehaard. Ook bevindt zich achter de oren een kaal plekje.

Op de rug en vooral in de omgeving van de geslachtsdelen en de aarsopening, zijn talrijke talgklieren aanwezig, die de huid en de beharing soepel moeten houden. Zweetklieren komen in de huid van de cavia niet voor zodat transpireren niet mogelijk is.

Het spijsverteringskanaal

Het spijsverteringskanaal is aangepast aan de voeding van een herbivoor en dus lang. Het bestaat uit de mond met tong en tanden, maag, dunne darm, blinde darm, dikke darm en de endeldarm. De dunne darm heeft een lengte van ongeveer 125 cm. De blinde darm is in verhouding erg groot en heeft de vorm van een halve cirkel. Evenals bij de overige knaagdieren komt bij de cavia coprophagie voor. Hieronder verstaat men het eten van zachte slijmerige ontlasting, die rijk is aan vooral vitamine B en K.

De voortplanting

Onder normale condities is het mogelijk om met de cavia die ook een 2 hoor-nige baarmoeder heeft het gehele jaar door te fokken. De vagina is normaal door een membraan gesloten maar is tijdens de brontstperiode en het werpen geopend. De cavia kent een brontstcyclus van 15 tot 17 dagen. Tijdens iedere cyclus ontstaat een brontstperiode van 20 tot 24 uur. De brontst is herkenbaar aan het gedrag van het dier maar speciaal aan het open gaan van de vagina. De ovulatie (eisporging) heeft in de beginperiode van de brontst plaats. Tijdens deze periode is de zeug tot paren bereid en kan de dekking plaats vinden. Tijdens de dekking ontstaat uit een gedeelte van de ejaculaat van de beer door coagulatie een sponsachtig propje. Dit vaginaal propje, ook wel dekpropje genoemd, voorkomt het wegvloeien van het sperma uit de schede. Enige uren nadat het gevormd is, wordt het weer afgestoten en kan men het soms in het hok vinden. Het vinden van een dekpropje is een bewijs, dat er een paring heeft plaatsgevonden, het is echter geen garantie dat de zeug drachtig is.

De vorming van een dekpropje is een verschijnsel, dat ook bij de kleine knaagdieren voorkomt.

Indien tijdens de bronst geen bevruchting heeft plaatsgevonden sluit de vagina weer tot het begin van de volgende bronst, welke normaal na 15-17 dagen optreedt. Is er wel een zwangerschap ontstaan dan blijft de vagina gesloten tot aan de worp.

Bij de cavia is het normaal, dat binnen enige uren na de worp de zeug weer bronstig is en binnen 12 tot 15 uur ovuleert. In aanwezigheid van een beer is de kans op bevruchting groot.

Cavia's kunnen op een leeftijd van 2 á 3 maanden al geslachtsrijp zijn, een tijdige scheiding van de geslachten is dus gewenst.

In verhouding tot zijn gewicht heeft de cavia een lange draagperiode met een gemiddelde lengte van 68 dagen. Deze kan echter variëren tussen 65 en 70 dagen. De draagtijd is dikwijls afhankelijk van de grootte van de worp en de stam. Hoe groter de worp, hoe korter de draagtijd. Jonge zeugen dragen meestal korter dan oude maar dit hoeft geen regel te zijn.

De jonge cavia komt geheel behaard en met open ogen ter wereld en is bijna direct in staat om te lopen. Dit betekent dat jonge cavia's direct na de worp minder kwetsbaar zijn dan de z.g. nestblijvers. Dit zijn jongen die onbehaard en hulpeloos geboren worden. Een nest maken doet de cavia dan ook niet. Het gemiddelde aantal jongen per worp is 3 tot 4 maar dit kan, afhankelijk van de stam of de erfelijke aanleg variëren, van 1 tot 6.

Ondanks dat de cavia maar 2 tepels heeft die tussen de achterbenen geplaatst zijn, is een zeugje toch in staat meerdere jongen groot te brengen. De absolute afhankelijkheid van de moedermelk is betrekkelijk kort, enige uren na de geboorte zijn de jongen al in staat om op vast voedsel te knabbelen. Dit wil echter niet zeggen, dat ze moedermelk dan al kunnen missen. Indien er meerdere zeugjes bij elkaar zitten, brengen ze meestal de jongen samen op, zonder voorkeur voor hun eigen kroost. De lactatieperiode, dus de tijd dat de caviamelk geeft, is 3 á 4 weken maar is variabel en afhankelijk van verschillende factoren zoals de voeding, de stam en niet te vergeten de conditie van het dier.

De cavia is op een leeftijd van 8 á 10 maanden volwassen. Ofschoon ze al op jonge leeftijd geslachtsrijp zijn, doet men er toch goed aan voor het fokken van volwaardige tentoonstellingscavia's met het inzetten voor de fok te wachten tot de dieren volwassen zijn.

Afhankelijk van de kleurslag kan een cavia op oudere leeftijd een gewicht bereiken van 1000 tot in extreme gevallen zelfs 1500 gram.

Voeding

Als echte herbivoor behoort de cavia tot die groep dieren, die in verhouding tot hun grootte, enorme hoeveelheden plantaardig voedsel kunnen verwerken. Evenals voor andere diersoorten is ook voor de cavia een gevarieerd eiwit aanbod in het voedsel onontbeerlijk. Een juiste verhouding aminozuren is ook voor de cavia voor het goed functioneren van alle lichaamsfuncties van groot belang. Indien in het voedsel een of meer essentiële aminozuren ontbreken, treedt er groeistoornis op of ontstaan er storingen in het functioneren van een of meer organen.

Onder essentiële aminozuren worden die aminozuren verstaan, die voor bepaalde lichaamsfuncties onontbeerlijk zijn en die het dier niet uit organische bestanddelen zelf kan synthetiseren. Door het eten van allerlei plantensoorten kan de cavia daarin voorzien. Behalve eiwitten heeft het lichaam voor een goed functioneren ook mineralen, sporenelementen en een aantal vitaminen nodig. Is hieraan voldaan dan ontbreekt nog de energiebron die voor de vervulling van de lichaamsfuncties en de instandhouding van de lichaamstemperatuur evenals het verrichten van spierarbeid, noodzakelijk is. Voor deze energievoorziening moeten koolhydraten en/of vetten aanwezig zijn, die door verbranding de nodige energie leveren.

Zijn deze niet, of niet voldoende aanwezig, dan gaat dit ten koste van het aanwezige eiwit en gaat het lichaam verzwakken.

In al deze behoeften kan de cavia, indien er volop gevarieerd groenvoer ter beschikking is, voorzien. Toch is het raadzaam en dikwijls ook gewenst om krachtvoer in de vorm van granen of peulvruchten enz. bij te voeren. Goed hooi bevat naast een groot aantal voedingsstoffen ook veel ruwvezel en is voor het goed functioneren van het lange spijsverteringskanaal van de cavia van groot belang. Hieraan mag het een cavia dan ook nooit ontbreken.

We hebben gezien dat bij de cavia voor het goed functioneren van alle levensprocessen ook een aantal vitaminen noodzakelijk zijn. Dit is op zich niets bijzonders. Toch vormt de cavia in deze t.o.v. de meeste andere zoogdieren een uitzondering. Zoals we bij de behandeling van de gebreksziekten gezien hebben, is de cavia niet in staat zelf vitamine C aan te maken. Dit betekent dat dit essentiële voedingsbestanddeel via de voeding moet worden aangevoerd. Krijgt het lichaam gebrek aan vitamine C dan ontstaan naast groeistoornissen ook andere afwijkingen zoals onderhuidse bloedingen en gewrichtsstijfheid enz. Zoals reeds gezegd, ontstaat bij een gevarieerde en voldoende hoeveelheid groenvoer geen gebrek aan deze vitamine. Als echter in de winter de hoeveelheid groenvoer van goede kwaliteit schaars wordt, en men zich moet behelpen met wortelen, boerenkool en andere vervangende middelen moet men uitkijken.

Tegenwoordig zijn er uitgebalanceerde caviavoeders in de vorm van pellets in de handel die, mits ze niet te oud zijn, een voldoende hoeveelheid stabiel vitamine C bevatten. Wil men zijn cavia's in topconditie houden, dan is het

raadzaam, naast bovengenoemde pellets, toch voor een dagelijkse portie goed groenvoer te zorgen. Wil men in voorkomende gevallen het vitamine C tekort zelf aanvullen, dan kan dat via het drinkwater. Men moet er dan echter wel rekening mee houden dat vitamine C in waterige oplossing niet stabiel is en de dosis dagelijks in vers drinkwater moet worden toegediend. Over de exacte behoefte is men het niet helemaal eens, maar een dagelijkse hoeveelheid van 20 mg per dier is ruim voldoende.

Een van de eerste levensbehoeften voor mens en dier hebben we nog niet genoemd en dat is water. Er is natuurlijk, afhankelijk van de voeding, groot verschil in de dagelijkse behoefte aan drinkwater. Als de dieren beschikken over volop mals groenvoer zal de waterbehoefte kleiner zijn dan wanneer het hoofd rantsoen uit droog voer bestaat. Men moet echter als regel aanhouden, dat de dieren altijd de beschikking over voldoende fris drinkwater hebben.

Ziekten

Ziekten, aandoeningen en afwijkingen

Zoals bij de meeste dieren die in grotere concentraties gehouden worden, moet de ziekte bestrijding meer gericht zijn op het voorkómen dan op het genezen er van.

Een goede huisvesting, vrij van tocht maar met een goede ventilatie is ook bij de caviafok een eerste vereiste. Overbevolking en daardoor een slechte atmosfeer kan aanleiding tot het uitbreken van ziekten zijn.

Erg belangrijk is ook er voor te zorgen, dat de dieren een goede conditie hebben. Een slechte conditie, om welke reden dan ook, doet de weerstand van het dier verminderen en de kans op het uitbreken van een al of niet besmettelijke ziekte vergroten.

Krijgt men met een besmettelijke ziekte te doen, dan is er bij overbevolking geen redding meer aan. Dieren die ziekte verschijnselen vertonen, moet men onmiddellijk isoleren. Grote oplettendheid en dagelijks observeren blijft geboden.

Cavia's hebben het nadeel, dat ze erg gevoelig zijn voor medicamenten en antibiotica in het bijzonder. De darmflora van een cavia is voor een goed functioneren helemaal uitgebalanceerd. Door het gebruik van antibiotica of chemotherapeutica raakt de darmflora uit balans en kunnen er grote problemen in de vorm van enteritis of vergiftiging ontstaan.

In deze gevallen kan het middel erger zijn dan de kwaal.

Acute enteritis of vergiftiging als gevolg van het toedienen van bepaalde antibiotica kan binnen 48 uur de dood tot gevolg hebben.

Aandoeningen van de luchtwegen

Een van de meest voorkomende en gevreesde ziekte in de caviastal is longontsteking. Deze kan zich openbaren door gebrek aan eetlust, gewichtsverlies, ruwe open pels, niezen, neusuitvloeiing en ademhalingsmoeilijkheden. Afhankelijk van de aard van de infectie, de weerstand en de conditie van de dieren kan de ziekte zich openbaren door lichte verschijnselen bij jonge dieren tot een groot aantal doden, ook onder de volwassenen.

Er zijn verschillende bacteriën die bij de cavia longontsteking kunnen veroorzaken. Vervolgens in de meeste gevallen zal *Bordetella-bronchiseptica* de boosdoener zijn, maar ook *Streptococcus pneumoniae* en *Streptococcus zoëpidemicus* komen nogal eens voor.

Onnodig op te merken dat deze ziekte, die bij transport door de lucht wordt overgebracht, erg besmettelijk is. Daar een groot aantal diersoorten, waaronder wilde ratten en muizen, dragers van deze ziekte verwekkers kunnen zijn, moet de mogelijkheid tot contact hiermee zoveel mogelijk vermeden worden.

Ziekten van het spijsverteringskanaal

De belangrijkste in deze categorie is enteritis ofwel darmondsteking. Dit kan, maar hoeft niet gepaard te gaan met diarree. De eerste, niet specifieke verschijnselen die op enteritis kunnen wijzen zijn: niet eten, gewichtsverlies, traagheid en oogontstekingen. Hoewel er meerdere veroorzakers bekend zijn, zal in de meeste gevallen een besmetting met *Salmonella typhimurium* de oorzaak zijn. Het sterftecijfer kan hierbij zeer hoog oplopen. Ook deze ziekte is besmettelijk en kan snel om zich heen grijpen.

Een andere vorm van enteritis, enterocolitis genaamd, is een ontsteking aan de dikke darm. Dit kan ontstaan als gevolg van de eerder genoemde antibiotica behandeling en kan een plotselinge sterfte tot gevolg hebben.

Coccidiosis als gevolg van een besmetting met *Eimeria caviae* komt veelvuldig voor maar heeft bijna nooit gevolgen door de drager.

Overige aandoeningen en afwijkingen

Pseudotuberculose is een ziekteverschijnsel, dat bij heel veel diersoorten en ook vogels voorkomt. Als gevolg van deze infectie kunnen knobbels in de ingewanden ontstaan. Bij een meer acute vorm ontstaan kaasachtige substanties aan de ingewanden en worden ook de milt en de lever aangetast. De dieren vermageren en sterven meestal snel. Dit verschijnsel kan met diarree gepaard gaan. De veroorzaker is de *Yersinia pseudotuberculosis* bacil. Besmetting via het groen, o.a. door vogels is goed mogelijk.

Midden-oorontsteking

Zoals de naam al zegt hebben we hier te maken met een ontsteking van het middenoor of het hersenvlies. De veroorzaker behoort meestal tot de ziekteverwekkers van de luchtwegen.

Scheef houden van de kop, evenwichtsstoornis en in een cirkel rondraaien zijn de kenmerken hiervan.

Gebitsafwijkingen

Door o.a. vallen kan een snijtand afbreken waarna de tegenover staande snijtand kan doorgroeien. Deze schade kan zich met een beetje hulp van de verzorger herstellen.

Door een foutieve stand van een kies, vooral in de onderkaak, kan de tegenover staande kies ook door gaan groeien. Speekselvloed en gewichtsverlies als gevolg van te weinig eten met uiteindelijk de dood, kan het gevolg zijn. Deze laatste afwijking kan erfelijk zijn vandaar dat het beter is om met deze dieren niet te fokken.

Ongedierte en huidaandoeningen

Cavia's kunnen last hebben van vlooien en verschillende soorten luizen. Deze behoeven wel niet als ziekte beschouwd te worden, maar de dieren kunnen er wel veel narigheid van ondervinden.

Luizen hebben een grijs-gele kleur en zijn met het blote oog zichtbaar. Ook komt een kleine mijtsoort voor die met het blote oog alleen te zien is op dieren met een witte of zwarte pels.

Veelvuldig komt men z.g. huidmijt tegen. Bij dieren die hiermee zijn besmet valt het haar met stukjes uit de opperhuid uit en zijn schilfers aanwezig.

De dieren kunnen als gevolg hiervan plaatselijk kaal worden. Drachtige zeugen die erg besmet zijn kunnen verwerpen.

Trichophyton mentagrophytes, ofwel ringworm, is een schimmel infectie die kale plekken tot gevolg heeft die meestal op de neus of de kop voorkomen. De kale plekken zijn schilferig met rode randen. Ook deze infectie is, evenals bovengenoemde huidmijt besmettelijk en kan door direct contact of via het strooisel overgebracht worden.

Ook een schurftmijt kan oorzaak zijn van pelsbeschadigingen met kale plekken en korsten. Ook schurft is erg besmettelijk en kan ook door direct contact of via het strooisel overgebracht worden.

Ofschoon bovengenoemde verschijnselen niet altijd besmettelijk hoeven te zijn, want ook bij drachtige zeugen en pas gespeende jongen komen kale plekken voor, moet men hierbij toch altijd op zijn hoede zijn.

Gebreksziekten

Dit zijn ziekten of afwijkingen die kunnen ontstaan bij gebrek aan bepaalde stoffen of een combinatie daarvan. Gebrek aan vitaminen, mineralen of één of meer aminozuren kunnen groeistoornissen of andere afwijkingen tot gevolg hebben. Door een slechte calcium-fosfor verhouding kan verkalking of verharding van de maagwand darmen of bloedvaten optreden.

Bij gebrek aan vitamine E waar de cavia erg gevoelig voor is, kunnen stijfheid en zelfs een soort verlamming ontstaan. Onnodig te vermelden, dat deze diertjes in dit stadium niet meer vruchtbaar zijn.

Door afwezigheid van een bepaald enzym, is de cavia net als de apen en de mens niet in staat om zelf vitamine C aan te maken. Dit betekent, dat deze via het voedsel moet worden aangevoerd.

Bij gebrek aan vitamine C (ascorbinezuur) kunnen bij de cavia de volgende symptomen optreden:

Verminderde groei, gewichtsverlies, verminderde weerstand tegen ziekten, bloedarmoede en onderhuidse bloedingen, moeilijk bewegen door pijnlijke gewrichten. Dit is een van de belangrijkste gebreksziekten waarmee men bij het fokken van sterke, gezonde tentoonstellings-cavia's rekening moet houden.

Erfelijkheidsleer *Cavia's*

Zo als we hebben gezien is het land van herkomst van de *cavia's* Zuid Amerika en is de agouti kleur als de oerkleur dus de wildkleur te beschouwen. Al de nu bekende kleuren ontstaan door mutaties of combinatie zijn hiervan afgeleid.

Het getal tot dusver bekende genen bedraagt ca. 58 daar van beïnvloeden 31 genen de kleuren, 18 de haarsoorten en andere eigenschappen, slechts 9 zijn voor erfelijke ziekten verantwoordelijk.

De wildkleur stellen we voor met de volgende algemene kleurformule:

$$\frac{A B C E F P}{A B C E F P}$$

In deze formule stelt A de wildkleur locus voor (wildkleur verdeler). B (zwart pigment) de locus waar op het bruin pigment gen zetelt. C (volle kleuruiting) de kleuruitings of gedeeltelijke albino locus. E (volle uitbreiding van zwart) controleert het geel pigment. S (één kleurigheid onvolledig dominant over bont) Br (bruin pigment) R (rood pigment) L (korthaar) r^a (gladharig) g^r (gewicht, hoog gewicht G^r is dominant over g^r) en f^{cr} (vruchtbaarheid een complex van recessieve factoren). Verdere hoofdgenen zijn F (welke rood niet verdunt, f daar in tegen doet rood sterk verdunnen) en P (dominant bont) op deze loci zetelt ook de roodooagverdunningsfactor, die de ogen een rode kleur geeft en de kleuren doet verdunnen.

Het zal de aandachtige lezer opgevallen zijn dat bij de *cavia* de mutatie die bij andere diersoorten door kleurverdunding de blauwe kleur geeft ontbreekt. Op de blauwe kleur zullen we dus nog even moeten wachten, hoe lang dat weet niemand. Behalve op deze hoofdkleur loci zijn er nog een aantal mutaties opgetreden die de kleur of het kleurpatroon of tekening bij de *cavia* beïnvloeden en waar van in de sportfokkerij gretig gebruik wordt gemaakt.

De A locus

Op deze locus, die het typische wildkleurpatroon beheerst, zijn 2 mutaties bekend. Zoals reeds gezegd hebben we bij aanwezigheid van de factor A te maken met het typische wildkleurpatroon met lichte buik, hetgeen zeggen wil dat de buik geen ticking vertoont. Al onze agoutikleurige *cavia's* bezitten deze factor.

Bij een andere soort wilde *cavia* (*Cavia rufescens*) is destijds een factor naar voren gekomen waarbij de buik wel ticking vertoont. Deze mutatie wordt aangeduid met A^r en vererft recessief t.o.v. A.

Bij ons is deze kleur tot nu toe niet erkend. De Amerikaanse standaard erkent de agoutikleuren zowel met als zonder ticking op de buik.

Een andere mutatie die op deze locus opgetreden is, wordt aangeduid met a

en heeft een éénkleurig dier tot gevolg. Bij de aanwezigheid van de topdominant op de ander loci is dit zwart.

In volgorde van dominantie ziet de allelomorfe reeks op de A locus er als volgt uit:

A	agouti met licht buik (porcellus wildkleur)
A^r	agouti met ticking op de buik (rufescens wildkleur)
a	éénkleur factor

De B locus

Tot nu toe is op deze locus nog maar één mutatie opgetreden die zo wel het zwart pigment in de haren als mede in de huid verandert in bruin, b is de factor voor bruin pigment. Dieren met aB zijn zwart, zulke met ab bruin gekleurd. B noch b hebben invloed op geel, verdunt bruin geeft de kaneelkleur, Br geeft ook bruin pigment, b is de recessieve van B. Ook de oogkleur wordt aangetast en vertoont onder een bepaalde belichting een rode gloed, het zo genaamde vuuroog.

In combinatie met de wildkleurfactor A en de verdunningsfactor Fpb ontstaat de cinamon-agouti, terwijl de combinatie met de éénkleurfactor de chocolade kleur doet ontstaan.

De C locus

De mutaties die op deze locus zijn opgetreden, reduceren de hoeveelheid pigment in de pels, huid en de ogen. Het geel (rood) pigment (pheomelanine) wordt sterker aangetast dan het zwart of bruin pigment (eumelanine). In volgorde van dominantie ziet deze allelomorfereeks er als volgt uit:

Volle kleuruiting C

Dieren met de topdominant C laten een intens zwarte of rode (gele) pigmentatie of een combinatie daarvan zien.

Voorbeelden zijn: goudagouti, zwart, rood en schildpad. Al deze dieren hebben donkere ogen.

In de C serie hebben we de factor c^k (zwart weinig verdund rood sterk verdund), c^d (zwart en rood sterk verdund), c^r (zwart iets verdund, rood door wit vervangen, ogen robijn rood) en c^a (wit met schaduw, rood door wit vervangen, ogen lichtrood, iris pigmentloos), $c^a c^a$ *cavia's* zijn russen.

Geelbelettingsfactor c^r

Deze mutatie werd in 1911 ontdekt bij dieren, die uit Peru waren meegebracht. Ook deze mutatie verandert het zwart in een soort donker sepia net als de c^k en c^d mutatie. Het rood pigment wordt omgezet in parelwit. Dit betekent, dat bij dieren met dit genotype totaal geen geel pigment meer in de pels voorkomt. De ogen vertonen een zeer donkere rode gloed.

Uit de eerst genoemde voorbeelden ontstaan onder invloed van deze facto-

ren: zilveragouti, slecht zwart, wit en slecht zwart met wit. Deze mutatie heeft grote overeenkomst met de chinchilla mutatie bij het konijn.

Rusfactor c^a

Bij de cavia met rustekening, ook wel de acromelanische albino genoemd, zijn in combinatie met de éénkleur faktor alleen de extremiteiten nog gekleurd. Alleen de neus, oren en beentjes vertonen nog een slechte kleur. Dieren die homozygoot zijn voor c^a vertonen ook geen geel in de pels. Soms ziet men nog wat roetachtig zwart op de rug. Door het ontbreken van pigment in de iris en de retina is het oog rood zo als bij een albino. Onder invloed van cae faktor verandert goudagouti en zwart in rustekening en rood in albino. Uit dieren met schildpad ontstaan albino's of half russen, afhankelijk van de plaats van de oorspronkelijke vlekken.

In tegenstelling tot vele andere diersoorten zoals de muis, de rat, of het konijn is bij de cavia geen albino mutatie bekend. De witte dieren met rode ogen die het feno-type van de echte albino hebben, zijn synthetische of moc albino's. Meestal zijn ze ontstaan door combinatie van de factoren ca en e. De allelomofereeks ziet er als volgt uit:

Gen werking	oog- kleur	zwarte kleur	rode kleur	uiting
CC	zwart	zwart	rood	volle kleur
$c^k c^k$	zwart	donker sepia	creme	ged.zwak en sterke verdunning
$c^d c^d$	zwart	donker sepia	geel	geringe verdunning
$c^r c^r$	robijn-rood	donker sepia	wit	geel beletting
$c^a c^a$	kleurloos	wit (schaduw)	wit	rus
$c^d c^r$	zwart	donker sepia	creme	ged.zwak en sterk
$c^d c^a$	zwart	licht sepia	creme	sterke verdunning
$c^r c^a$	rood	licht sepia	wit	zeer veel verdunning

De dominantie volgorde in de C groep is van andere genen afhankelijk. Bij FPB en FPb domineert C over c^k , c^r , c^d en c^a , bij FpB en Fpb is de dominantie als volgt C, c^k , c^d , c^r en c^a .

De E locus

De allelen op deze locus beïnvloeden de verhouding van het zwart en geel pigment in het individuele haar en de verdeling er van over het lichaam. Op deze locus zijn 2 mutaties bekend, zodat deze allelomorfe reeks als volgt is samengesteld:

E	wildkleurtype
e ^P	schildpadtekening of brindle
e	geel (rood).

De mutatie e^P werd voor het eerst in 1916 beschreven. In de homozygote vorm e^Pe^P ontstaat een mengeling van zwarte en rode haren over het gehele lichaam, wat wij brindle noemen. e^P beperkt het zwart of bruin (bij rode pels) op velden van een bepaalde grootte, terwijl e de uitbreiding van zwart verhindert. Daar vandaan hebben e dieren een rode of gele pels.

Deze allele vertoont interactie met de S locus. Onder invloed van dit gen verkrijgt men scherpe begrensde zwarte en rode velden op een witte ondergrond. De mutatie van E naar e heeft de eliminatie van het eumelanine tot gevolg, hetgeen resulteert in een rood of geel dier. Dieren die genetisch zuiver zijn voor e hebben een egale uniforme rode of gele kleur, overeenkomend met alleen pheomelanine in de pels. Deze mutatie doet dus het zwart of bruin geheel uit de pels verdwijnen.

e^Ps dieren zijn twee- of bijzonder driekleurig en bevatten altijd R (rood) en Br (bruin). Het handelt daar bij om zwart-wit of rood-witte vormen en bij de driekleurigen om zwart-wit-rood of zwart-wit-geel patroon.

EBS betekent: éénkleurig zwart. EBS: zwart en wit gespikkeld of gevlekt. e^PBS: zwart en rood (tweekleurig) is schildpad. e^Pbs: bruin en rood schildpad, e^PBS: zwart, wit en rood (schildpad en wit of driekleur) en eBS: éénkleurig rood met zwarte ogen.

De P locus

De alleomorfen in deze reeks veranderen de vorm en de verdeling van de pigmentkorrels in het haar aanzienlijk. In tegenstelling tot de allelomorfen op de C locus tast p alleen het zwart en bruin pigment (eumelanine) aan en slechts weinig het rood of geel pigment.

Op deze locus zijn 2 mutaties opgetreden zo dat de reeks er nu zo uit ziet:

p	wildkleurtype
p ^r	robijnoog
p	roodoogverdunningsfaktor

De mutant Pr heeft weinig of geen effect op de haarpigmentatie maar veroorzaakt een roodachtige gloed in de pupil van het oog. Deze mutatie is voor de sportfokker verder niet interessant.

In tegenstelling tot de vorige mutatie, zijn van het roodoogverdunningsallele verschillende kleurslagen afgeleid.

Deze mutatie werd voor het eerst in 1912 door Castle beschreven. Het veroorzaakt een oogkleur gelijk aan die van een albino en heeft een sterke verdunning van het zwart en bruin pigment in de pels tot gevolg. De kleuren zalm-agouti, lilac, beige en goud zijn voorbeelden van deze mutatie.

P verdunt de haarkleur slechts zwak. P en p werken niet op geel. Ook p is een faktor van de éénkleurigheid (overeenkomstige oogkleur voor P bont).

p Verdunt zwart zeer veel, ogen worden lichtrood.

Overige mutaties die de kleur en tekening beïnvloeden

De F locus

Fading is een recessief verervende mutatie die alleen het geel pigment aantast hetgeen bij het ouder worden nog toeneemt. In de homozygote vorm komt het effect op het pheomelanine vrijwel overeen met dat van c^K op de C locus. In combinatie met p wordt het effect versterkt zodat pfpf dieren lichtcrème van kleur zijn en natuurlijk rode ogen hebben, f verdunt rood, bij Cfp tot geel, bij c^fP of c^fP tot wit, bij c^fP wordt zwart tot sepia, bij Cfp tot crème. Bij c^fP wordt zwart tot sepia en geel tot wit.

De S locus

Op deze locus is een mutatie opgetreden die al heel oud is en veel bij de cavia voorkomt. Onder invloed hiervan ontstaan gekleurde vlekken op een witte ondergrond. Genetisch zou het beter zijn om te spreken van witte vlekken op een gekleurde ondergrond. Naar deze recessief verervende vorm van vlektekening is o.a. door Wright en Chase veel onderzoek verricht. Uit dit in 1936 gepubliceerd onderzoek kunnen de volgende conclusies getrokken worden.

- Er is een hoofdpaar allelen S en s. Hiervan neigt S naar één kleur, niet gevlekt en s naar veel wit. Het is gebleken dat S niet volledig dominant is over s.
- Er zijn veel modifierende genen met ieder voor zich een gering effect maar die door hun additionele werking een bepaalde graad en plaats van de vlekken bewerkstelligen.
- Er is dus een grote hoeveelheid niet erfelijke variatie mogelijk hetgeen we dus onder toeval moeten rangschikken.

Hieruit moeten we concluderen dat er onder dieren met dezelfde genetische achtergrond voor vlekvorming, grote variaties in de hoeveelheid kleur en/of plaats van de vlekken mogelijk zijn.

Zoals we reeds gezien hebben beïnvloeden de genen op de E locus en de S locus elkaar. Cavia's waarbij de factoren voor vlekvorming (Ss of ss) zijn gecombineerd met de factor voor schildpadpatroon (ePe^P of ePe) vertonen meestal het driekleur patroon, maar bonte dieren (2 kleur) kunnen ook voorkomen. Bij CFPB werken A, E en S op de volgende wijze samen:

	S	s
AE	agouti	agouti-wit
aE	zwart	zwart-wit
AeP	agouti-wit	agouti-rood
aeP	zwart-rood	zwart-rood
Ae en ae	rood	rood-wit

Een gelijk fenotype wordt veroorzaakt bij rood door de symbolen a^{ti} , e en R, bruin door Br en b, b^f betekent: ontbreken van bruin, wit door c^f , c^a en s, bont door P, u en s.

De Sⁱ locus

Het gen dat verzilvering bij de cavia teweeg brengt is in zoverre gelijk aan dat bij de muis en de rat, dat er een mengeling ontstaat van haren, die of wel geheel, gedeeltelijk, of in het geheel niet gepigmenteerd zijn. Er is een grote variatie in de graad van verzilvering. Bij de laagste graad zijn er alleen maar een paar witte haren, meestal om de tepels aanwezig. Bij een hogere verzilveringsgraad is de buik en de borst meer of minder gelijkmatig verzilverd, terwijl ongelijkmatig verdeelde witte pluizen in de verzilverde delen voor kunnen komen. Sterke verzilvering op de buik gaat samen met verzilverde plekken op de flanken en de rug. Bijna altijd zal de buik veel sterker verzilverd zijn dan de rug.

De verzilvering wordt hoofdzakelijk gecontroleerd door een niet volledig recessief gen s^i maar kan, zoals gezegd door de werking van modifierende factoren en omgevingsinvloeden over een breed gebied variëren. Si dieren zijn normaal gekleurd. De verzilveringsgraad is dus afhankelijk van de aanwezige s^i factoren, hoe meer hier van aanwezig des te lichter het dier. Bij konijnen is de verzilvering dominant, bij cavia's is deze recessief.

De Rs locus

Door Whiteway en Robinson werd in 1973 een mutatie beschreven die de naam Roan Spotting kreeg. Deze mutatie veroorzaakt ongelijke verzilvering met witte haren op de rug, flanken en buik, een witte bles en donker rode ogen. De boven beschreven vorm bleek te behoren bij de heterozygote vorm Rsrs van deze dominant verervende mutant.

De homozygote vorm RsRs is wit en weinig of niet levensvatbaar. Deze vertoont aangeboren afwijkingen waarbij de ogen geheel of bijna geheel ontbreken ofwel de oogbal sterk verkleind is.

De Sm locus

De mutatie op deze locus vererft recessief en beïnvloedt de pigmentatie van het oog. Dieren die homozygoot zijn voor sm hebben een minder gepigmenteerde ring in de iris rond de pupil. Deze ring kan sterk variëren in breedte en kleurenintensiteit.

Beharingsmutaties

Bij de wilde en de normaalharige tamme cavia ligt het haar vanaf de snuit in de richting van de achterhand, de beentjes, teentjes en de oortoppen. De beharing om het oog divergeert een beetje. Aan de onderlip en keel kunnen kleine warrels voorkomen, deze zijn echter, behalve bij pas geboren jongen, moeilijk te zien.

Evenals bij een aantal andere zoogdieren, zijn in de boven omschreven normaalharige cavia's, mutaties opgetreden. Van een aantal van deze mutaties wordt in de sportfokkerij veel gebruik gemaakt. Andere zijn in het buitenland reeds geaccepteerd maar bij ons nog niet doorgedrongen.

De ruwhaar loci

De mutaties, die ruwharigheid veroorzaken kunnen we in 2 groepen verdelen nl. die met rozetvorming op het lichaam en die met alleen rozetvorming op de kop.

Tot de eerste groep behoort de borstelharige cavia, ook wel Abyssinian genoemd die in Engeland ontstaan is. Voor de creatie van een goede borstelhaar moeten meerdere mutaties aanwezig zijn, die elkaar beïnvloeden. Het hoofden, dat voor ruwhaarvorming zorgt, wordt aangeduid met R en vererft dominant t.o.v. normaalhaar. De vorm, aantal en plaats van de rozetten en kammen wordt o.a. mede bepaald door de mutaties Rough modifier met het symbool M en Rough Eye met het symbool R^e. De laatst genoemde mutaties m en R^e vererven recessief. Verder zijn er een groot aantal variaties mogelijk. De cavia die voor wat betreft de beharing de standaard van onze borstelharige cavia kan benaderen, moet minstens het genotype RhmRhm of RemRhm in zich hebben.

Tot de tweede groep behoort de Crested of gekruinde cavia, die uit Amerika is overgekomen. Deze dominant verervende mutatie wordt aangeduid met het symbool St. afkomstig van de Engelse naam Star. Onder invloed van dit gen ontstaat een grote platte rozet vóór op de kop tussen de ogen en de oren. Deze rozetvorming heeft geen ruwheid of rozetvorming op andere delen van het lichaam tot gevolg.

Men zou verwachten dat de mutatie R en St. elkaar zouden versterken maar dit is niet zo, in tegendeel. De mutatie St. kan wel gecombineerd worden met de langhaarfactor.

De langhaar locus

De mutatie die langharigheid tot gevolg heeft is in Frankrijk ontstaan. Deze vererft recessief t.o.v. normaalhaar en kreeg het symbool l.

De uiteindelijke lengte en structuur van het haar wordt door meerdere factoren bepaald waarvan men de juiste werking niet weet. Behalve de factor voor langhaar bezit de Peruvian, zoals deze ook wel genoemd wordt, ook nog een factor voor rozetvorming. De Peruvian of langhaar cavia heeft 2 heuprozetten, die de val van het haar beïnvloeden.

De factoren voor langhaar en voor rozetvorming zijn niet gebonden en kunnen gescheiden worden. Door de factor voor rozetvorming weg te fokken is de Sheltie ontstaan, die genetisch dus de langhaar of Peruvian is zonder de factor voor de heuprozetten.

Overige beharingsmutaties

Ook bij de cavia is in 1977 in Amerika een mutatie opgetreden die de bekende satijn (SA) beharing tot gevolg heeft. Deze mutatie is met alle cavia-kleuren te combineren en kan, in combinatie met bepaalde kleuren als goud en rood, een mooie aanwinst zijn.

Een andere recessief verervende mutatie, genaamd Rex, doet weer een nieuw

soort beharing ontstaan. Deze dieren hebben een dichte gegolfde kroesachtige beharing. Er schijnt ook een dominant verervende mutatie (Tessel) te zijn opgetreden, die nagenoeg hetzelfde genotype geeft.

Het zal een ieder duidelijk zijn dat de beschreven mutaties alleen het ruwe materiaal leveren in zéér variabele vormen. Hieruit zijn door selectie en combinatie de tentoonstellingsdieren gefokt, die wat kleur, tekening of beharing betreffen aan hoge eisen voldoen.

Voor de beschrijving van de erkende kleuren en variëteiten wordt verwezen naar de standaard, waarin de standardeisen en de fouten nauwkeurig worden omschreven.

Tessel

De in Engeland ontstane kruising van de Rex cavia met de sheltie noemt men de Tessel, deze dieren hebben een lange dicht ingeplante gekrulde beharing.

Enige bekende kleuren met hun genetische achtergrond

De agouti kleuren

Goudagouti. Genetische kleurformule:

$$\frac{A B C E F P}{A B C E F P}$$

De goudagouti moeten we zonder meer als de wildkleur vorm beschouwen. Dit in tegenstelling met wat weleens beweerd wordt, dat dit de grijsagouti zou zijn.

In onze huidige tentoonstellingsdieren is door fokselectie het rood pigment echter sterk opgevoerd. We hebben momenteel zéér goede stammen goudagouti's met een mooie warme kleur, een mooi kort type en zachte korte beharing.

Deze hoofdpunten, gepaard aan een egale ticking, vasthouden zijn de grootste problemen.

Zilveragouti. Genetische kleurformule:

$$\frac{A B c^d E F P}{A B c^d E F P}$$

De zilveragouti bezit de geelbelettingsfactor waardoor het rood pigment in de pels vervangen is door zilverwit.

Onregelmatige ticking, brilvervorming en het verkrijgen van de juiste kleurnuance vormen de grootste problemen. In type blijven ze meestal wat achter terwijl de oortjes dikwijls wat klein zijn.

Cinnamonagouti. Genetische kleurformule:

$$\frac{A b c^f E F P}{A b c^f E F P}$$

Vervangen we bij de zilver-agouti de topdominant B door b dan ontstaat een zilver-agouti waarbij het zwart, dus de ticking maar ook de grondkleur, vervangen is door kaneelkleurig bruin.

Grijsagouti. Genetische kleurformule:

$$\frac{A B C E f P}{A B C E f P}$$

De grijs-agouti komen we niet veel op onze tentoonstellingen tegen. Het is een kleur die men kan verwachten uit een kruising tussen een zilver-agouti en een buff of crème kleurig dier.

De combinatie van de juiste hoofdkleur met een blauw zwarte grondkleur is de grootste opgave.

Zalmagouti. Genetische kleurformule:

$$\frac{A B C E F p}{A B C E F p}$$

Door combinatie van de roodverduunningsfactor met de factoren voor goud-agouti ontstaat een kleur waarbij het zwart vervangen is door lilac. De zacht oranje dekkleur met lilac ticking doet een zalmkleurig dier ontstaan. Gelijkmaticheid en de juiste nuance zijn de grote problemen.

Bij alle kleurslagen waar de roodoogverduunningsfactor aanwezig is, zijn de oren en de voetzolen vleeskleurig.

Brengen we de roodoogverduunningsfactor samen met de eerder genoemde oranje-agouti, dan krijgen we genetisch de:

De éénkleurigen

Zwart. Genetische kleurformule:

$$\frac{a B C E F P S}{a B C E F P S}$$

Indien op de overige loci minstens een topdominant aanwezig is, ontstaat bij vervanging van A door a een zwart dier. De zwarte cavia moet dan ook echt glanzend zwart zijn, zonder rode of witte haren. De onderkleur wil nog wel eens wat bruinachtig zijn, vooral op de flanken. In deze kleurslag kennen we zeer goed getypeerde dieren met een mooie korte beharing.

Indien op de C locus C vervangen is door c^d , c^k of c^r krijgen we in combinatie met de eenkleurfactor a slechte zwarten die weleens de naam "Bleu's" krijgen maar in werkelijkheid zéér donkere sepia's zijn.

Chocolade. Genetische kleurformule:

$$\frac{a b C E F P S}{a b C E F P S}$$

De chocolade kleurige cavia is genetisch éénkleurig bruin. Het is een hele opgave om de donkere chocolade kleur, egaal zonder schifting, vlekken of strepen te fokken. Ook in type blijft deze kleurslag dikwijls achter.

Lilac. Genetische kleurformule:

$$\frac{a B C E F p S}{a B C E F p S}$$

Bij de lilac is de factor voor zwart gecombineerd met de roodoogverduunningsfactor. Hierdoor ontstaat een blauwachtige kleur die met een rossige gloed overtrokken is. Egaliteit en de juiste nuance geven problemen.

Beige. Genetische kleurformule:

$$\frac{a b C E F p S}{a b C E F p S}$$

De beige cavia is ook zéér moeilijk egaal te fokken. Ook over de nuance komt, evenals bij de lilac, nog wel eens verschil van mening voor. Genetisch is dit de chocoladekleurige met de roodoogverduunningsfactor gecombineerd.

Rood. Genetische kleurformule:

$$\frac{A B C e F P S}{A B C e F P S}$$

Genetische is rood de goud-agouti met de factor voor geel (rood). Door de aanwezigheid van ee wordt al het zwart of bruin pigment uit de pels verwijderd. Wat we overhouden is een éénkleurige rode cavia, de voetzolen en oren blijven donker. De intensiteit van de rode kleur wordt bereikt door combinatie van en selectie op roodversterkende factoren.

Daar e epistatisch is over A kan men in bovenstaande formule AA vervangen door Aa of aa, zonder dat het fenotype hierdoor verandert. Dit wil zeggen, dat bij rood en alle daarvan afgeleide kleuren, op de A locus beide allelen aanwezig kunnen zijn.

In type en kopvorm blijft de rode cavia t.o.v. de goud-agouti of de zwarte kleurslag nog achter.

Goud. Genetische kleurformule:

$$\frac{A B C e F p S}{A B C e F p S}$$

De goudkleurige cavia is een afgeleide van rood. Door combinatie van de roodoogverduunningsfactor met de factor voor rood worden de voetzolen en de oren vleeskleurig en de dekkleur warm oranje. In type en bouw zijn de

goudkleurigen beter dan de rode soortgenoot. De juiste egale kleurnuance is dikwijls het probleem.

Buff. Genetische kleurformule:

$$\frac{ABc^d efPS}{ABc^d efPS}$$

Zoals we aan de kleurformule kunnen zien is de buff kleur ook afgeleid van rood. Door combinatie met de factor voor geringe verdunning, $c^d c^d$ maar ook $c^d c^k$ of $c^k c^k$ ontstaat een soort van okergele kleur, die wij buff noemen. Door fokselectie zal de juiste nuance vastgelegd moeten worden. Door de factoren c^d en c^k worden de oren en de voetzolen ook vleeskleurig, de oogkleur blijft donker.

Crème. Genetische kleurformule:

$$\frac{ABc^d efPS}{ABc^d efPS}$$

Crème is een verdunning van de kleur buff. Door kruising van buff met wit-roodoog of wit-donkeroog ontstaat de door ons gewenste crème kleur. Crème is niet fokzuiver, het is een combinatie van e met verschillende lagere allelen van de C locus. De juiste egale nuance van deze tere kleur en een goede onderkleur combineren is een hele opgave.

De buff en crèmekleurige dieren zijn meestal wat lang van type, ook de beharing is dikwijls wat lang en stug.

Wit-donkeroog. Genetische kleurformule:

$$\frac{ABc^d efPS}{ABc^d efPS}$$

Ook de witte met donkere ogen kunnen we nog beschouwen als een afgeleide van de kleur rood. Door de aanwezigheid van $c^f c^f$ wordt, evenals bij de zilver-agouti, het rood pigment belet en ontstaat wit. De oogkleur wordt niet of weinig aangetast en blijft donker.

Wit-roodoog. Genetische kleurformule:

$$\frac{ABc^f efps}{ABc^f efps}$$

Zoals we gezien hebben is bij de cavia de bodem recessief c die bij andere diersoorten de albino doet ontstaan, niet bekend. Door combinatie van de factoren voor rustekening en geel (rood) ontstaat een wit dier met rode ogen. Deze synthetische of moc albino's, zoals die wel genoemd worden, kunnen

vanzelfsprekend ook nog de roodoogverdunningsfactor bezitten. De mooie witte dieren van weleer zijn we kwijt geraakt. Momenteel zijn er echter weer stammen die uitblinken in type en ook in beharing.

Tekeningdieren

Rus. Genetische kleurformule (voor zwart):

$$\frac{aBc^d EFP}{aBc^d EFP}$$

In de standaard worden dieren met de rustekening onder de tekeningdieren gerangschikt, zo ook bij de cavia. Een tekeningdier wordt als zodanig geboren terwijl de Rus bij zijn geboorte wit is en het tekeningbeeld eerst later tevoorschijn komt.

Door combinatie van c^a met de factor voor één kleur, kan door een goede fokselectie de standaard cavia met rustekening worden verkregen. De aanwezigheid van de éénkleurfactor, eventueel in combinatie met de factor voor bruin is een vereiste. In type blijven ze nog achter, terwijl een zuiver witte lichaamskleur erg moeilijk is. Meestal laten deze dieren nog wat roetachtig zwart op het lichaam zien.

Brindle. Genetische kleurformule:

$$\frac{aBCe^P FPS}{aBCe^P FPS}$$

Schildpad. Genetische kleurformule:

$$\frac{aBCe^P FPS}{aBCe^P FPS}$$

Genetisch berusten deze 2 tekeningbeelden op dezelfde factor nl. e^P . Door de werking van modifierende genen en niet te vergeten, fokselectie in een bepaalde richting, lukt het om de standardeisen te benaderen. In tegenstelling tot de japanner, die we praktisch nooit zien, komen we de brindle en schildpad regelmatig tegen. Het grote probleem bij de brindle is om een gelijkmatige mengeling van de kleuren te krijgen, zonder éénkleurige vlekken. Schildpad heeft het tegenover gestelde probleem, scherp begrensde kleurvelden zonder vorming van brindle.

Driekleur. Genetische kleurformule voor zwart, rood, wit:

$$\frac{aBCe^P FPS}{aBCe^P FPS}$$

Driekleur is een combinatie van de factor voor bont met de factor voor schildpad. Wat voor schildpad gezegd is, geldt ook voor driekleur, maar de

factor voor bont werkt een scherpere scheiding in de hand. Het grote probleem is de juiste verdeling van de kleurvelden over het lichaam.

Hollander. Genetische kleurformule voor zwart:

$$\frac{a B C E F P s \dots}{a B C E F P s \dots}$$

Ofschoon de hollandertekening bij verschillende knaagdieren voorkomt is de verervingswijze niet geheel bekend. Bij het konijn is hieraan veel onderzoek gedaan maar ook hier is men er niet uitgekomen.

De hoofdfactor is recessief wit *s*, die door de werking van modificerende factoren, gecombineerd met een scherpe selectie en een dosis geluk de hollandertekening geeft. Dat men bij de tekeningdieren voor wat betreft type en bouw een beetje tolerant moet zijn, zal voor iedereen duidelijk zijn.

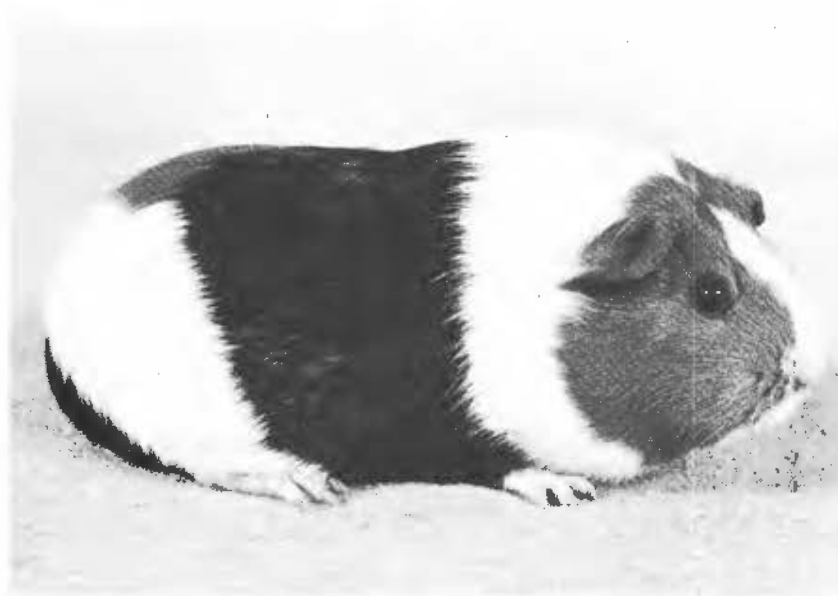
Roan of schimmel. Genetische kleurformule gemengd schimmel borstelhaar:

$$\frac{a B C e^P F P R^m R^m}{a B C e^P F P R^m R^m}$$

Bij de borstelharige en de gladharige cavia kennen we deze kleur, die meestal op de heterozygote vorm van de factor voor Roan Spotting *R_{srs}* berust. Theoretisch kan deze ook berusten op de factor voor verzilvering *si* maar deze vorm zal niet voorkomen. Gelijkmatische verdeling van de schimmel over het lichaam, met donkere kop en beentjes, is het grote probleem waarvoor de fokkers van deze kleurslag zich gesteld zien.



Cavia gladhaar



Cavia driekleur



Cavia gekruind



Cavia borstelhaar



Cavia langhaar



Cavia sheltie



Cavia Rex



Cavia Tessel

Kleine knaagdieren

Tot de groep van de kleine knaagdieren waarvoor door de N.K.B. een standaard is uitgegeven, behoren de kleurmuizen, tamme ratten, hamsters en gerbils. Evenals de cavia behoren deze diersoorten tot de grote groep der knaagdieren. De orde der Rodentia, zoals deze groep bij de indeling in het dierenrijk genoemd wordt, omvat ruim 30 families met meer dan 300 geslachten en ruim 3000 soorten.

Kenmerkend voor de groep der knaagdieren is, dat ze in de boven en onderkaak 2 beetelvormige doorgroeende snijtanden hebben, die ondanks de slijtage door het knagen niet korter worden. Integendeel, indien ze niet in de gelegenheid zijn om te knagen, worden de tanden te lang en kunnen er problemen optreden. Deze snijtanden zijn alleen aan de voorkant met een laagje emaille bedekt waardoor ze beetelvormig blijven.

De hoektanden ontbreken terwijl de gespleten bovenlip het knagen gemakkelijk maakt. De onderkaak kan in twee standen geplaatst worden, zodat de dieren óf bijten met de snijtanden óf ze kauwen met de kiezen. Het kauwen gebeurt door de onderkaak eerst opzij te brengen en daarna met een ruk naar binnen te bewegen. Tussen de plooiën of knobbels op de kiezen wordt het voedsel op deze wijze fijn gemaakt.

Van de diersoorten die voor ons van belang zijn, behoren de hamsters en de gerbils tot de herbivoren (plantenetters) terwijl de ratten en de muizen tot de omnivoren (alles eters) gerekend worden.

Dit neemt niet weg dat onze ratten en muizen het uitstekend met plantaardig voedsel, mits van de goede samenstelling, kunnen stellen. De maag is enkelwandig, het darmkanaal lang en sterk gekronkeld, de blinde darm is in verhouding groot. Evenals bij de cavia en het konijn komt ook bij de kleine knaagdieren coprophagie voor. Hier onder verstaat men het eten van zachte mestballetjes waardoor ze o.a. in een groot deel van hun behoeften aan vitamine B voorzien.

De zijwaarts geplaatste ogen zijn bijzonder gevoelig voor bewegingen. Het reuk- en gehoororgaan zijn bij de wilde soorten goed ontwikkeld. Met uitzondering van de goudhamster, die kleuren kan onderscheiden, zijn onze soorten kleurenblind en zien ze dus alles witzwart. De hamsters houden in hun natuurlijke omgeving een winterslaap maar onder de normale omstandigheden waarbij ze bij de sportfokker worden gehouden, komt dit echter zelden voor.

Onze kleine knaagdieren hebben een 2 hoornige baarmoeder en kennen een normale bronscyclus.

Tijdens deze cyclus, die 4 tot 6 dagen duurt, treedt de brons op en is het vrouwtje paarlustig. In de bronsperiode, die maar een paar uur duurt heeft

de ovulatie (eisprijs) plaats en kan na een paring de bevruchting plaats vinden. Reeds enige uren na de worp treedt er weer bronst op en kan het vrouwtje weer bevrucht worden.

Na een dekking ontstaat uit een deel van het ejaculaat van het mannetje door coagulatie een sponsachtig propje, dekpropje of schede propje genaamd. Dit voorkomt, dat het sperma uit de schede vloeit en wordt enige uren later weer vanzelf afgestoten.

Bij al onze soorten worden de jongen naakt en blind geboren. De eerste weken zijn ze dan ook erg kwetsbaar en sterk van de moeder(melk) afhankelijk. Het haarkleed, dat ze o.a. tegen invloeden van buitenaf moet beschermen en de temperatuurswisselingen op moet vangen, bestaat uit wolhaar en dekhaar. Ook is de pels van tastharen voorzien die mede als oriëntatie middel dienst doen. Talgklieren in de huid zorgen er voor dat de pels en huid soepel blijven. Daar in de huid geen zweetklieren aanwezig zijn, kunnen deze diertjes niet transpireren en moeten ze de overvloedige warmte via andere wegen, zoals de ademhaling, kwijt.

De onderscheiding van het geslacht bij geslachtsrijpe dieren is geen probleem. Bij het mannetje geeft het meestal goed ontwikkelde scrotum direct uitsluitel. Wil men bij jonge dieren het geslacht bepalen dan moet de afstand tussen de anus en het geslachtsdeel uitsluitel geven. Bij het mannetje is de afstand groter dan bij het vrouwtje. Hoewel de keurmeester hiermee zelden te maken zal krijgen zal dit voor de fokker na enige oefening en vergelijking ook geen problemen opleveren.

Voeding

Net zoals ieder levend wezen moeten ook de kleine knaagdieren een zekere basis samenstelling in hun dieet hebben om uit te kunnen groeien tot volwassen gezonde dieren, die bruikbaar zijn voor de fokkerij en/of de tentoonstelling. Zoals we in het algemeen gedeelte gezien hebben betekent dit, eiwitten en vitaminen voor algemene groei en gezondheid en fosfor, calcium en magnesium voor de vorming van beenderen en het gebit. Bovendien moet energievoeding in de vorm van koolhydraten en/of vetten en sporenelementen zoals ijzer, mangaan, cobalt, zink enz. in de voeding aanwezig zijn.

Om aan deze voorwaarden te kunnen voldoen moet er van een gevarieerd dieet gebruik gemaakt worden. Dit kan bestaan uit oud brood, aangevuld met granen. Oud, liefst bruin brood mag niet schimmelig zijn en moet daarom goed gedroogd worden, voor het wordt opgeslagen. Als granen komen gepunte of geplette haver, en maisvlokken in aanmerking. Met het voeren van tarwe moeten we zuinig zijn daar het branderigheid kan veroorzaken. Ook lijnzaad, millet, kanarie en parkietzaad, evenals zonnebloempitten kunnen in kleine hoeveelheden gevoerd worden. Groenvoer, in alle soorten, wordt afhankelijk van de diersoort, meer of minder gegeten maar het kan een goede bron van sporenelementen en vitaminen zijn. Wat zeker niet mag ontbreken is goed hooi en water. Ook is het aan te bevelen, indien men het rantsoen zelf samenstelt, om een supplement aan vitaminen en mineralen aan het voedsel toe te voegen. Zoals in de aanvang van dit hoofdstuk al werd vermeld, zijn bepaalde vitaminen voor de groei en ontwikkeling van het dier van essentieel belang. Hiertoe behoren de vitaminen ABDE en K. Het zal opgevallen zijn dat vitamine C niet als een essentieel voedingsbestanddeel voor de kleine knaagdieren is opgenomen. In tegenstelling met de cavia kunnen de kleine knaagdieren, en met hen de meeste andere, zelf vitamine C in het lichaam aanmaken. Ook in de behoefte aan vitamine van de B groep kunnen ze in grote mate via coprophagie (het eten van zachte slijmerige ontlasting) voldoen.

Zoals reeds gezegd zijn de eiwitten de bouwstenen voor elk levensproces dat zich in het lichaam afspeelt. De aanwezigheid van de juiste hoeveelheid vitaminen en mineralen is dan ook van weinig waarde, als de benodigde hoeveelheid eiwitten, en dus aminozuren, van de juiste samenstelling niet aanwezig zijn.

Tegenwoordig zijn volledige voeders, die een optimale samenstelling hebben, in de vorm van gemengd voer of pellets overal te koop. Dit is de meest eenvoudige voedingswijze, die ook de minste kans op voedingsstoornissen, deficiëntie verschijnselen of onvruchtbaarheid geeft.

Vergeet echter nooit dat Uw dieren bij droogvoeding te allen tijde over fris drinkwater moeten kunnen beschikken.

Ziekten

Ziekten, aandoeningen en afwijkingen

Er wordt wel eens gezegd dat een goede dierenverzorger vandaag moet kunnen zien of een dier morgen ziek zal worden. Wat men hiermee wil zeggen is, dat men iedere afwijking in gedrag of voorkomen direct moet kunnen zien. Als dit ergens van toepassing is, dan is het zéér zeker bij de verzorger van de kleine knaagdieren. Ook hier geldt in het bijzonder, dat voorkomen beter en eenvoudiger is dan genezen.

De groep van de kleine knaagdieren wordt meestal in grotere concentraties in één ruimte gehouden. Men moet zorgen voor een goede tochtvrije behuizing met een goede ventilatie en liefst niet al te grote temperatuurschommelingen. Overbevolking is net als bij de fok van andere diersoorten, af te raden. Ter verdere voorkoming van besmettelijk ziekten, moet een goede hygiëne in acht genomen worden en de mogelijkheid tot contact met wilde soortgenoten zoveel mogelijk worden vermeden.

Dagelijkse controle op afwijkingen in gedrag of andere symptomen zoals diarree, kromme rug, open droge pels, niezen of rochelen, niet heldere ogen, achter blijven in groei, korstjes aan de ogen of kale plekken in de pels moet met één oogopslag gezien worden. Het is het beste deze diertjes meteen te isoleren of, afhankelijk van de aard van de aandoening, af te maken.

Van de groep van de kleine knaagdieren is de muis de meest gevoelige voor ziekten en al of niet erfelijke afwijkingen, terwijl de gerbil tot nu toe de minste problemen geeft.

Op verwondingen, abcessen en andere kleine beschadigingen zullen we hier niet ingaan.

Infectie van de luchtwegen en longontsteking

Dit verschijnsel komt zowel bij de rat als de muis en de hamster en in mindere mate bij de gerbil voor. De symptomen zijn, niezen, rochelen, neusuitvloeisel met korstjes aan de neus en bij longontsteking moeilijke ademhaling uitpuilende ogen en dorre open pels.

Komt men in een nest of bak met opgroeiende jongen, dieren met één of meer van deze symptomen tegen, dan is het aan te raden deze direct te verwijderen. Ook dieren die achter blijven in ontwikkeling kan men beter direct afvoeren. De verwekkers van bovengenoemde verschijnselen kunnen van verschillende aard zijn en zelfs door laboratoriumonderzoek niet altijd met zekerheid worden vastgesteld. Virussen en verschillende soorten bacteriën zijn als verwekkers bekend.

Sommige van deze ziekteverschijnselen kunnen een chronisch verloop hebben, terwijl andere het gevolg van een besmetting met een acuut verloop blijken te zijn met een hoog sterftecijfer.

De chronische infectie van de luchtwegen komt meer voor bij de rat dan bij

de muis of de hamster en de gerbil. In een besmette stal worden jonge ratten door de moeder besmet, afhankelijk van de weerstand van het dier en de omstandigheden waarin het opgroeit, zal de ziekte zich openbaren.

Ziekten van het spijsverteringskanaal

De ziekte die men bij alle soorten het meeste tegenkomt en die dikwijls besmettelijk is, is darmontsteking of enteritis. Deze gaat dikwijls gepaard met diarree. Men moet er echter wel rekening mee houden dat ook tengevolge van verkeerde voeding of iets dergelijks, diarree kan ontstaan zonder dat deze besmettelijk hoeft te zijn.

Bij een besmettelijke infectie zal meestal een besmetting met *Salmonella typhimurium* of *Salmonella enteritidis* de oorzaak zijn. Er zijn echter nog een groot aantal andere micro-organismen die enteritis kunnen veroorzaken bij de kleine knaagdieren. Zo'n ziektebeeld kan acuut maar ook chronisch verlopen terwijl het sterftecijfer sterk kan variëren.

Bij de hamster komt een vorm van diarree voor die "wet tail" genoemd wordt. Deze naam spreekt voor zichzelf, natte staart en omgeving door waterige en/of bloederige diarree. De juiste oorzaak hiervan is niet bekend maar een multifactoriële oorzaak wordt voor hoogst waarschijnlijk gehouden. De aanwezigheid van wormen en protozoën kan bij alle groepen ook oorzaak van diarree of vermagering, en als gevolg daarvan, slechte conditie zijn.

Onder jonge muizen komt een ziekteverschijnsel voor die infantiele diarree genoemd wordt. Meestal worden alleen jonge dieren tussen een en drie weken aangetast.

De symptomen zijn, diarree of samenkoeken van de ontlasting rond de anus. Het sterftecijfer is erg variabel maar kan tot 90% oplopen. Ook hiervoor is niet één specifiek micro-organisme aan te wijzen. Behalve 2 virussoorten, kunnen ook een aantal bacteriën hiervoor verantwoordelijk zijn. Een infectie met een van de virussen in combinatie met andere micro-organismen is het meest waarschijnlijke en kan voor een aanzienlijke sterfte onder de jonge muizen verantwoordelijk zijn.

De meest gevreesde ziekte onder muizen, maar een die gelukkig niet zo vaak bij de sportfokker voorkomt, is Extromelia of ook wel muizenpokken genoemd. De niet specifieke symptomen lopen uiteen van huidontstekingen en gezwollen tot gezwollen staart en pootjes die amputatie van staart of poten tot gevolg kunnen hebben. Kortom diegenen die het overleven kunnen totaal verminkt zijn.

De verwekker van deze vreselijke ziekte is een virus waar weinig of niets tegen te doen is. Het sterftecijfer kan variëren maar is doorgaans zeer hoog. Mocht een fokker met deze ziekte geconfronteerd worden, dan is er eigenlijk maar één oplossing en dat is, alles afmaken, hokjes verbranden en opnieuw beginnen.

Middenoor- en hersenvliesontsteking is een verschijnsel, dat bij alle soorten voor kan komen. Dit wordt gekenmerkt door het scheef houden van de kop

of door ongecontroleerd ronddraaien. De verwekkers zijn meestal dezelfde die ziekte van de luchtwegen of longontsteking veroorzaken.

Ook besmetting met mijt, schimmel of ongedierte zoals luizen zijn algemene aandoeningen die bij de verschillende kleine knaagdieren kunnen voorkomen. Pels beschadigingen of kale en ontstoken plekken kunnen hier een gevolg van zijn. Onnodig te zeggen dat zulke diertjes niet geshowd mogen worden. Een optimale conditie is ook zeer zeker bij de kleine knaagdieren een eerste vereiste voor enig succes op de tentoonstelling.



Dierkunde en erfelijkheidsleer

De kleurmuizen

De kleurmuizen zoals wij die kennen in onze liefhebberij zijn afstammelingen van de huismuis (*Mus musculus*) met het chromosomen aantal van 40. De domesticatie van de muis is al heel vroeg begonnen. De Chinezen en vooral de Japanners hebben zich al heel vroeg bezig gehouden met het fokken van kleurmuizen, al was het dan soms voor andere doeleinden.

Kleurmutaties zijn dan ook al heel lang bekend. In oude geschriften van voor onze jaartelling wordt reeds melding gemaakt van bonte muizen en muizen met afwijkende kleuren. Er zijn nog een paar exemplaren van een boek bewaard gebleven dat in 1783 is geschreven door een Japanner en waarvan de Nederlandse titel zou kunnen luiden: "De fok van zeldzame muisvariëteiten". In dit boek worden de kleuren zwart, lilac, witroodoog, witzwartoog, bruin en champagne reeds beschreven, evenals de bonte muis.

In Europa is de ontwikkeling van de kleurmuizen fok als liefhebberij het eerst in Engeland op gang gekomen. Een van de pioniers was Walter Maxey die in 1877 startte met deze fascinerende fok. In 1895 resulteerde dit in de oprichting van de National Mouse Club, die veel heeft bijgedragen tot de creatie van het groot aantal kleuren en variëteiten die we momenteel in de kleurmuizenfok kennen.

Ofschoon er al lang voor de herontdekking van de erfelijkheidswetten van Mendel kleurmuizen bekend waren, kwam een meer gerichte kruising en combinatie van kleuren eerst hierna op gang. Het wordt door sommige wetenschapsmensen wel eens betwist of de herontdekking van de wetten van Mendel eerder met de (kleur) muis werd gedaan dan met de erwten zoals Mendel het beschreven had. In ieder geval heeft de muis bij de verdere ontwikkeling van de erfelijkheidstheorie een grote rol gespeeld. Door de gemakkelijke fok, voordelig in onderhoud en grote vruchtbaarheid, leende de muis zich bij uitstek voor uitgebreide kruisingsexperimenten.

Een gevolg hiervan is, dat er geen andere diersoort is waarvan genetisch zoveel bekend is en waarvan bepaalde aspecten zoals de vererving van kleur zo zijn uitgediept. Door het grote aantal waarin deze diertjes, gefokt worden en de wetenschappelijke begeleiding die hier bij plaats vindt, valt iedere afwijking in kleur of anderszins onmiddellijk op. Op deze manier wordt iedere mutatie gesignaleerd en door fokproeven onderzocht. De sportfokker kan deze mutanten dan weer gebruiken om het kleurenarsenaal of tekeningbeelden in zijn liefhebberij uit te breiden.

Door de grote vruchtbaarheid behoeven we niet bang te zijn dat deze diersoort gauw zal uitsterven, integendeel. Ofschoon deze diertjes al op een leeftijd van 5 á 6 weken vruchtbaar zijn is het beter te wachten met het inzetten voor de fok tot dat ze volwassen zijn.

De draagtijd is, afhankelijk van de stam, 19-21 dagen. De grootte van de worp is variabel en in sommige gevallen, zoals bij rumpwhite of rood, afhankelijk van de kleur of tekening die men fokt. Bij bovengenoemde en nog een aantal andere mutanten worden de homozygoten nooit geboren en zijn de worpen dus gemiddeld 25% kleiner. Zeer afhankelijk van de stam mag men de gemiddelde worpgrootte op 7-8 stellen.

De jonge muizen worden naakt en met gesloten ogen en weinig ontwikkelde oren die tegen het lichaam liggen, geboren. Na 3 á 4 weken kunnen ze gespeend worden en op een leeftijd van 12-14 weken zijn ze volwassen. Het gewicht bij de geboorte is 1-1,5 gram, bij het spenen 10-15 gram en op volwassen leeftijd 25-30 gram. Dit zijn gemiddelde gewichten die afhankelijk zijn van de worpgrootte, de leeftijd bij het spenen, en de stam of kleurslag waarmee men fokt.

De kleurmutaties

Om het geheugen nog eens op te frissen geven we eerst nog eens de kleurformule voor de agouti of wildkleur waar we van uitgaan:

$$\frac{A B C D E P}{A B C D E P}$$

We zullen nu achtereenvolgens de mutaties bespreken die op de verschillende kleur-loci zijn opgetreden.

De A locus

Op de agouti- of wildkleur locus zijn minstens 13 mutaties vastgesteld. Het zou te ver voeren om al deze mutanten hier te beschrijven. We zullen ons dan ook beperken tot diegenen die voor de sportfokker mogelijk van belang kunnen zijn.

A^Y	geel, homozygoot lethaal,
A^W	agouti met witte buik,
A	agouti met grijze buik (wildkleur type),
a^t	black en tan,
a	éénkleur (zwart).

De allelomorfen in bovenstaande reeks staan in volgorde van dominantie. De topdominant A^Y heeft, voor zover bekend geen homoloog bij andere zoogdieren.

Deze muis heeft alleen pheomelanine als pigment en is dus genetisch geel. Er zijn echter stammen met een lichte fawnkleur, deze dieren hebben wat eumelanine (zwart pigment) in de haarschors. Zoals we later zullen zien is hieruit door combinatie en selectie de sable ofwel de muis met marter uitmontering ontstaan.

Zoals reeds eerder gezegd, wordt de homozygote vorm ($A^Y A^Y$) nooit gebo-

ren. Door een inwendig defect als gevolg van a^y vindt geen implantatie in de baarmoeder plaats. De heterozygote vorm moet dus naast A^Y een lager alternatief allele, A^W , A of a hebben. Dit betekent dat kleurslagen met deze factor nooit fokzuiver zijn en de gemiddelde worpgrootte met 25% is gereduceerd. Een ander bijverschijnsel van de A^Y factor is dat deze diertjes aanleg voor vervetting hebben en het meestal in type wat laten zitten.

De agouti met witte buik $A^W A^W$ komt sterk overeen met de wildkleur bij het konijn. De rug en flanken zijn agouti en de buik is crème met blauwe grondkleur.

De wildkleur vorm AA is de oorspronkelijke oerkleur die een goede camouflage geeft. De dekkleur is bruingrijs met een gelijkmatige zwarte ticking. Een deel van de dekharen is geheel zwart, een ander deel is zwartgetopt en heeft een geelbruine band. De mengeling van deze kleuren op de donkere grondkleur vormt de wildkleur. De buik heeft dezelfde kleur als het dek maar is wat matter.

De black en tan muis $a^t a^t$ heeft evenals bij andere diergroepen, een éénkleurig zwart dek met een gele tot tankleurige buik. De grondkleur aan de buik is blauwgrijs.

De non-agouti of één kleur muis aa is uniform zwart met uitzondering van enkele gele haren rond de tepels, de geslachtsdelen en in of achter de oren. De combinatie van Aa^t geeft een afwijking in de normale dominantie te zien. Dit zou hetzelfde fenotype moeten zijn als AA dus agouti met gekleurde buik. Dit is echter niet zo, het dek is agouti en de buik wit tot lichtgeel gekleurd. Deze dieren hebben dus hetzelfde fenotype als $A^W A^W$ oftewel wildkleur met witte buik.

Over de juiste wijze van vererving van dit verschijnsel zijn de geleerden het nog niet helemaal eens maar dat is voor de sportfokker minder belangrijk.

De B locus

Op deze locus zijn 3 mutaties vastgesteld zodat het totaal aan alternatieve genen in deze reeks 4 is. In volgorde van dominantie zijn deze:

B^{lt}	licht,
B	zwart,
b^c	cordovan,
b	bruin.

Het gen B^{lt} verdeelt het pigment over de lengte van de haren. In combinatie met éénkleur heeft de homozygote vorm ($aaB^{lt}B^{lt}$) bruinzwarte haartoppen, terwijl de rest van het haar wit is. De heterozygote vorm is donkerder en de gekleurde haartoppen zijn wat langer. Het geel pigment wordt niet aangetast zodat gele of rode dieren onveranderd blijven.

Het gen cordovan b^c heeft een intermediair effect tussen zwart en bruin en geeft in de homozygote vorm een diep donkerbruine kleur.

Het meest bekende bij de sportfokker is de bruinmutatie b, die het zwart pigment verandert in bruin. Ook de oogkleur wordt aangetast, waardoor het

vuuroog ontstaat. In combinatie met agouti ontstaat de cinnamon kleurslag en met de éénkleurfactor chocolade bruin.

De C locus

Evenals bij andere diergroepen heeft ook bij de muis in deze allelomorfereeks een stapsgewijze pigmentsverdunding plaats. Het geel pigment wordt eerst aangetast en daarna het zwart en bruin pigment.

Bij de muis zijn de volgende mutaties vastgesteld, waarbij tevens is aangegeven wat de invloed op de verschillende onderdelen is.

symbool	naam	geel pigment	zwart pigment	oogkleur
C	volle kleur	++++	+++++	donker
c ^{ch}	chinchilla	+	++++	donker
c ^e	sterke verdunning	—	++	donker
c ^h	rustekening	—	+++ (extremiteten)	rood
c ^P	platina	—	+	rose rood
c	albino	—	—	rose rood

De chinchilla mutatie werd in 1932 in een laboratorium in de U.S.A. geïdentificeerd en door Dr. Pickard in Engeland in de sportfokkerij geïntroduceerd. Het was de grondslag voor een aantal nieuwe kleuren zoals de zilveragouti, de chinchilla, de zilvros, de argente crème, crème-zwartoog en crème-roodoog. Het chinchilla allele tast het zwartpigment nagenoeg niet aan terwijl het geel pigment bijna volledig wordt onderdrukt.

De mutant c^e sterke verdunning, heeft een nog grotere invloed op de kleur. Het zwart wordt sterk verdund terwijl het geel pigment volledig onderdrukt wordt. In combinatie met de éénkleurfactor (aac^ec^e) ontstaat een lichtbruine kleur terwijl de oogkleur nog donker blijft.

De rusmutatie cⁿ is voor het eerst beschreven in 1961 en werd gevonden bij een kruising van twee inteeltstammen. Jonge (c^hc^h) muizen hebben een licht gekleurde lichaamskleur en donkerder extremiteten. Na de eerste verharings wordt de kleur op het lichaam lichter en op de extremiteten donkerder. De oogkleur is bij de geboorte rose-rood maar wordt op latere leeftijd donkerder rood.

De muis, die homozygoot is voor platina (c^Pc^P), heeft een nagenoeg witte lichaamskleur en rose-rode ogen.

Evenals bij andere diergroepen wordt ook hier door de bodemrecessief c de kleuruiting volledig onderdrukt. Deze cc muizen zijn hagelwit en de ogen rose-rood. Dit is een zeer oude mutant, die in de Grieks Romeinse tijd al bekend was.

In deze allelomorfereeks is de topdominant C volledig dominant, er is echter

één uitzondering. In combinatie met de roodoogverdunningsfactor zijn Ccpp muizen duidelijk lichter van kleur dan CCpp muizen.

Overigens zijn in deze serie de heterozygoten ruwweg intermediair gepigmenteerd tussen de homozygote vormen.

De c^ec heterozygoot is nagenoeg wit met donkere ogen. Ook is het mogelijk om door combinatie van de roodoogverdunningsfactor met sterke verdunning (c^ec^epp) synthetische albino's te creëren. Deze zijn alleen van echte albino's te onderscheiden door kruising met fokzuivere agouties. Als bij onderlinge kruising van de F₁ andere kleuren ontstaan dan albino en agouti was de witte muis geen echte albino.

De D locus

De kleurverdunnings of blauw locus heeft verschillende mutaties ondergaan die alleen recessief vererven t.o.v. volle kleur. Voor de sportfokker is eigenlijk alleen de z.g.n. Maltese delution van belang. Deze wordt aangeduid met het symbool d. Dit is een oude mutatie, die allang bij de sportfokkers bekend is. Het zwart in de pels wordt door samenklontering van de pigmentkorrels verdund tot wat wij blauw noemen. Ook het geel pigment wordt onder invloed van dit gen lichter. Het oogpigment van zowel de iris als de retina wordt ook aangetast en verandert in blauw.

De E locus

Voor zover bekend heeft er tot nu toe geen mutatie bij de muis op deze locus plaatsgevonden. Dit betekent, dat we bij deze diersoort geen recessief geel kennen.

De P locus

In de loop van de tijd zijn een groot aantal mutaties op deze locus geïsoleerd. Door de sportfokkers wordt alleen gebruik gemaakt van de roodoogverdunningsfactor p, die na zijn ontdekking een groot aantal nieuwe kleuren mogelijk maakte. Deze factor werd in het begin van deze eeuw geïsoleerd door Darbshire uit pink Eyed Japanese Waltzing muizen. Deze mutant tast het zwart en bruin pigment sterk aan en het geel pigment daarentegen maar weinig. De oogkleur verandert door deze mutatie in roserood. De overige allelen uit deze reeks verdunnen in mindere mate de kleur.

Overige mutaties

De factoren voor vlektekening

Er zijn in de muis een groot aantal mutaties ontstaan die bontheid veroorzaken en die in verschillende reeksen zijn ondergebracht. Deze zijn in veel gevallen in homozygote vorm lethaal of vertonen afwijkingen zoals oogmismingen of bloedarmoede. De homozygoten zijn meestal wit met donkere of rode ogen, terwijl de heterozygoten meestal bont zijn met soms verdunde

kleuren. Het zou te ver voeren om deze hier allemaal te bespreken te meer daar de sportfokker hiervan toch geen gebruik zal maken.

Een van de mutaties, die vlektekening veroorzaakt en waarvan in de sportfokker veel gebruikt wordt gemaakt, is het recessief verervende gen aangeduid met de s van spotting. Onder invloed van modificerende genen kan een grote variatie in de hoeveelheid en de plaats van het wit worden verkregen. Door fokselectie kunnen zelfs witte dieren met donkere ogen worden verkregen. Verder komt ook in de microphthalmia serie een allelomorf voor, wit zwartoog genaamd ($mi^{bw}mi^{bw}$) die levensvatbaar is en geen afwijkingen vertoont.

Een ander recessief verervend gen, dat een min of meer regelmatige tekening te weeg brengt, is "belted" en kreeg de symbolen bt. De homozygote vorm heeft een witte band juist achter het midden van het lichaam. Dit zou voor de sportfokker wel een aanwinst zijn.

Een semidominant gen dat ontstaan is bij een bestralingsproef en waarvan in de sportfokkerij veel gebruik gemaakt wordt is rumpwhite (Rw). Deze vrij nieuwe creatie is in homozygote vorm (RwRw) embrionaal lethaal hetgeen betekent, dat deze niet geboren worden. De worpen uit rumpwhite maal rumpwhite zijn daardoor gemiddeld 25% kleiner dan normaal. Het rumpwhite gen is dominant over éénkleur, zodat door kruisen met éénkleur direct 50% rumpwhite ontstaat. Dit tekeningbeeld geeft een gekleurd diertje te zien met een wit achterlijf. Ook de achterbenen en de staart zijn wit.

De verzilveringsfactoren

Ook bij de muis ontstaat verzilvering onder invloed van het recessief verervend gen si. Dit is een oude mutatie, die erg variabel is in zijn verschijning. Onder invloed van dit gen ontstaan in de homozygote vorm een mengeling van haren die geheel gekleurd, geheel wit zijn of een witte haartop hebben. Een dominante vorm van verzilvering is roan (Rn). In de heterozygote vorm komen witte of gedeeltelijk witte haren in de pels voor. De homozygote vorm heeft een veel grotere hoeveelheid totaal witte haren en is daardoor veel lichter.

Behalve de nu behandelde kleurmutaties komen nog een aantal op zich zelf staande mutaties bij de muis voor. Ook zijn er diverse factoren bekend, die invloed hebben op de kleur en zowel verdonkerend als verblekend kunnen werken. Een aantal van deze mutaties gaan bovendien met afwijkingen gepaard.

Beharingsmutaties

Evenals bij andere zoogdieren is ook bij de muis een aantal mutaties in de beharing opgetreden. De rexmutatie (Re) is een dominant verervend gen dat in 1939 voor het eerst te voorschijn kwam in een commerciële fokkerij in Amerika. De beharing en de snorharen zijn gekruld. Deze mutatie is zowel

voor de Astrex als de normale rex, die eerst in 1975 in Engeland werd erkend, de genetische basis.

Ook in dezelfde tijd nl. in 1973 werd de satijnmuis in Engeland erkend. De mutatie is ontdekt in 1955 en door Tony Cooke en zijn vrouw van alle bijkomstigheden ontdaan. Door selectie en fokkerskunst werd van deze mutatie een waardige vertegenwoordiger in de sportfokkerij gemaakt. Deze recessief verervende mutatie geeft de haren een dunne fijne, satijnzachte, glazige structuur. Door de verdunning van de haarschacht ontstaat de satijnglans.

In 1963 werd wederom in een commerciële fokkerij, in een inteeltstam, de langhaar of angora mutatie gevonden. Deze recessief verervende factor kreeg het niet zo voor zichzelf sprekend symbool go en werd in Engeland in 1966 bij de sportfokkers geïntroduceerd. De oorspronkelijke dragers van deze mutatie waren de witroodoog maar deze mutatie kan zonder bijzondere problemen op andere kleuren over gedragen worden.

Ook de borstelharige muis is uit een mutatie opgetreden en inmiddels erkend.

Bekende kleuren met hun genetische achtergrond

Goudagouti. Genetische kleurformule:

$$\frac{A B C D P}{A B C D P}$$

Genetisch gezien is dit de wildkleur vorm, met gekleurde buik. Door fokselectie is de warme kleur verkregen zoals we die nu kennen.

Cinnamonagouti. Genetische kleurformule:

$$\frac{A b C D P}{A b C D P}$$

Bij deze kleurslag is het zwart vervangen door kaneelkleurig bruin en is het goud-bruin zachter getint. Evenals bij alle bruinmutaties bij de zoogdieren is ook hier de bekende vuurgloed in het oog aanwezig.

Zilveragouti. Genetische kleurformule:

$$\frac{A B c^{ch} D P}{A B c^{ch} D P}$$

Door de chinchillafactor, ookwel de geelbelettingsfactor genoemd, is het geel(rood) pigment in de pels van de goudagouti vervangen door parelwit. Het zwart pigment is echter niet zichtbaar aangetast, ook de oogkleur blijft bruin.

Chinchilla. Genetische kleurformule:

$$\frac{Aw B c^{ch} D P}{Aw B c^{ch} D P}$$

Dit is een combinatie van agouti met witte buik en de chinchillafactor. Het grote verschil met de zilveragouti is de buikkleur die bij zilveragouti zoveel mogelijk de dekkleur benadert en bij chinchilla wit is.

Argente. Genetische kleurformule:

$$\frac{A B C D p}{A B C D p}$$

Dit is de goudagouti met de roodoogverdunningsfactor gecombineerd. Door dat het zwart pigment sterk wordt aangetast en het geel pigment maar weinig, ontstaat de kleurmengeling van zilver en lichtgeel. De oogkleur wordt zoals de mutant reeds aangeeft, rose-rood.

Zwart. Genetische kleurformule:

$$\frac{a B C D P}{a B C D P}$$

Deze éénkleurige zwarte muis moet dan ook echt zwart zijn, zonder anders gekleurde, vooral rode haren die achter of in de oren, aan de geslachtsdelen of rond de tepels nog wel eens voor willen komen.

Chocolade. Genetische kleurformule:

$$\frac{a b C D P}{a b C D P}$$

Deze, op bittere chocolade gelijkende éénkleurige muis, moet egaal van kleur zijn. De oogkleur vertoont ook hier onder een bepaalde belichting een rode glans.

Blauw. Genetische kleurformule:

$$\frac{a B C d P}{a B C d P}$$

Blauw is genetisch een kleurverdunding van zwart. De blauwe kleur moet vóór alles egaal leiblaauw zijn maar mag variëren in nuance. Ook hier wordt het oogpigment aangetast en verandert van donkerbruin in blauw.

Lilac. Genetische kleurformule:

$$\frac{a b C d P}{a b C d P}$$

Dit is een kleurverdunding van een éénkleurig bruin (chocolade) door de blauwfactor. Het resultaat is een blauwachtige kleur met een sterke rossige gloed. De oogkleur wordt door de blauwfactor verdund tot blauw en heeft door de aanwezigheid van de bruinfactor de rode gloed.

Duifgrijs. Genetische kleurformule:

$$\frac{a B C D p}{a B C D p}$$

Zoals uit de kleurformule blijkt is dit de zwarte muis die door de roodoogverdunningsfactor tot duifgrijs is verdund. De oogkleur is ook hier veranderd van bruin in rose-rood.

Champagne. Genetische kleurformule:

$$\frac{a b C D p}{a b C D p}$$

Deze kleur is het resultaat van de combinatie van éénkleurig bruin (chocolade) met de roodoogverdunningsfactor. Zoals te verwachten is de oogkleur bij deze champagne kleurige muis ook rose-rood.

Rood. Genetische kleurformule:

$$\frac{A^Y B(b) C D P}{A(a) B(b) C D P}$$

Genetisch is dit de éénkleurig gele muis die ontstaat met de topdominant A^Y uit de agouti serie. Daar dit altijd de heterozygote vorm is, kunnen de alternatieven A of a aanwezig zijn, terwijl om zo weinig mogelijk ticking te krijgen, meestal van de bruinfactor gebruik gemaakt zal worden. Door fokselectie is het geel (rood) opgevoerd tot wat we nu op de tentoonstellingen zien.

Oranje. Genetische kleurformule:

$$\frac{A^Y B(b) C D p}{A(a) B(b) C D P}$$

Dit is onze rode tentoonstellingsmuis die door de roodoogverdunningsfactor is verdund. Door de werking van deze factor is deze muis volkomen vrij van ticking. De oogkleur is vanzelfsprekend rose-rood.

Geel. Genetische kleurformule:

$$\frac{A^Y B C D p}{A(a) B C D p}$$

Dit moet de roodoogverdunding van de gele muis zijn waarvan het rood pigment niet is opgevoerd. Dit zijn dan twee verschillende fokrichtingen met dezelfde genetische achtergrond.

Crème. Genetische kleurformule:

$$\frac{A^Y b c^{ch} D P}{A(a) b c^{ch} D P}$$

Genetisch is dit onze rode muis, gecombineerd met de chinchillafactor. Door de inwerking van de chinchillafactor op het geel (rood) pigment ontstaat een crémekleurig dier. De oogkleur blijft donker.

Wit rood-oog. Genetische kleurformule:

$$\frac{....c....}{....c....}$$

Deze muis kan iedere kleur in zich hebben maar door de dubbele bodem recessief c wordt iedere kleuruiting onderdrukt.

Wit zwart-oog. Genetische kleurformule:

$$\frac{a B C D P s W^V}{a B C D P s w} \quad \text{mogelijk}$$

Voor deze variëteit zijn verschillende combinaties op te schrijven, die tot witte dieren met donkere ogen leiden. Een groot aantal is echter niet levensvatbaar, steriel of dusdanig misvormd dat deze niet voor de liefhebberij in aanmerking komen.

Het is mogelijk door selectie uit homozygoot recessief wit (ss) witte dieren met donkere ogen te fokken. Zeer waarschijnlijk zal echter een heterozygote vorm van een van de dominant wit mutaties aanwezig zijn.

Tan

De Tanuitmontering wordt gevormd door twee kleuren nl. de hoofdkleur en de tankleur. Aan het tanpatroon ligt a^t uit de agouti serie ten grondslag. De kleuren rood, oranje, geel en crème zijn afgeleid van dominant geel, A^Y . Als we nu weten dat de combinatie van A^Y met a^t de marter uitmontering geeft, zal het duidelijk zijn dat deze éénkleurige variëteiten niet bij de tan als kleur in aanmerking komen. De genetische kleurformules voor de resterende tankleur variëteiten zien er dan als volgt uit:

tan-zwart	$\frac{a^t B C D P}{a^t B C D p}$	tan-duifgrijs	$\frac{a^t B C D p}{a^t B C D p}$
tan-chocolade	$\frac{a^t b C D P}{a^t b C D p}$	tan-champagne	$\frac{a^t b C D p}{a^t b C D p}$
tan-blauw	$\frac{a^t B C d P}{a^t B C d p}$	tan-zilver	$\frac{a^t B C d p}{a^t B C d p}$
tan-lilac	$\frac{a^t b C d P}{a^t b C d p}$		

Zilvervos. Genetische kleurformule voor zwart:

$$\frac{a^t B c^{ch} D P}{a^t B c^{ch} D p}$$

Genetisch is de zilvervos een combinatie van het tanpatroon met de chinchillafactor. Door de chinchillafactor wordt de tankleur omgezet in wit. Om contrast te krijgen zijn daarom de donkere kleuren het meest aantrekkelijk.

Marterzilvervos. Genetische kleurformule:

$$\frac{A^Y B c^{ch} D P}{A^t B c^{ch} D P}$$

Bij veel andere diergroepen ontstaat de marteruitmontering door onvolledige kleuruiting. Uit zwart ontstaat dan sepia (aangetast zwart). Bij de muis

kennen we deze mutatie niet en wordt een synthetische marteruitmontering langs geheel andere weg gecreëerd. Door combinatie van A^Y met a^t en de invloed van verdonkeringsfactoren (Umbrous) ontstaat een typische marteruitmontering. Deze kleurslag wordt sable genoemd. Door deze te combineren met de chinchillafactor ontstaat de basis voor de marterzilvervos waaruit door fokselectie de juiste kleurschakering moet worden vastgelegd.

Blauw-agouti. Genetische kleurformule:

$$\frac{A B C d P}{A B C d P}$$

Deze kleur ontstaat als het zwart vervangen wordt door blauw. Het warm goudbruin van de Goudagouti wordt dan vervangen door een blauwgrijze kleur.

Zilver. Genetische kleurformule:

$$\frac{a B C d p}{a B C d p}$$

Het zal duidelijk zijn dat we hier te doen hebben met een combinatie van de roodoogverdunningsfactor met éénkleurig blauw. De tere ijsblauwe kleur is lichter dan duifgrijs maar kan daar mee verward worden.

Argente-crème. Genetische kleurformule:

$$\frac{A B c^{ch} D p}{A B c^{ch} D p}$$

Combinatie van de goudagouti met de chinchilla en roodoogverdunningsfactor geeft een mengeling van zilverkleurige en warm crémekleurige haren.

Verzilverde muizen. Genetische kleurformule voor zwart:

$$\frac{a B C D P si}{a B C D P si}$$

De verzilvering bij de muizen wordt, zoals we gezien hebben veroorzaakt door het recessief verervend gen si . Combinatie met de kleuren zwart, blauw, bruin en geel vormt de basis voor de verzilverde muis.

Tekeningmuizen

Hollander. Mogelijke genetische kleurformule voor zwart:

$$\frac{a B C D P s du}{a B C D P s du}$$

In de wetenschappelijke literatuur wordt nergens melding gemaakt van een mutatie waaraan de hollander tekening ten grondslag ligt. Toch zijn bonte muizen met hollanderachtige tekening al heel lang bekend. Dit is een van de redenen waardoor het bijna onmogelijk is dat deze tekening alleen door selectie verkregen is. Er wordt dan ook van uit gegaan dat er één of meer genen zijn die, in combinatie met de factor voor recessief wit, de hollanderachtige tekening bewerkstelligen.

Gelijkmatig getekend, ongelijkmatig getekend en bont

Zwart. Genetische kleurformule:

$$\frac{a B C D P s}{a B C D P s}$$

Deze drie verschillende tekeningbeelden zijn allemaal gebaseerd op dezelfde genetische grondslag nl. recessief wit of wel piebald spotting. Door fokselectie in een bepaalde richting moet het gewenste tekeningbeeld worden verkregen. Hierbij moet men bij gelijkmatig en ongelijkmatig getekend selecteren op het tekeningbeeld, terwijl bij bont geselecteerd moet worden op grote(re) vlekken. Selectie op scherpe begrenzing van de kleurvelden blijft in alle gevallen geboden.

Rus. Genetische kleurformule voor chocolade:

$$\frac{a b c^h D P}{a b c^h D P}$$

Aan de rustekening ligt een van de lagere allelen van de kleuruitingsserie ten grondslag. Door fokselectie zal men het gewenste tekeningbeeld moeten vastleggen. Intens gekleurde extremiteiten en een witte lichaamskleur is het grote probleem.

Rumpwhite. Genetische kleurformule voor champagne:

$$\frac{a b C D p R w}{a b C D p r w}$$

Zoals reeds vermeld is dit een mutatie waarvan de homozygote vorm embryonaal lethaal is. Dit betekent dat deze diertjes nooit fokzuiver voor tekening zijn.

Lakenvelder

Een recessief verervend gen, dat min of meer een regelmatige tekening te weeg brengt, is "belted" (bandvorming), de homozygote vorm heeft een witte band, deze tekening was reeds lang bekend, maar is pas in 1992 voor erkenning gebracht.

Genetische formule voor chocolade:

$$\frac{a b C D P b t}{a b C D P b t}$$

Schildpad

De Schildpad-tekening wordt veroorzaakt door de fokzuivere vorm van de semidominant verervend geslachtsgebonden mutant tortoise (To) en komt alleen bij vrouwlijke dieren voor.

Borstelhaar

Door mutatie ontstane variëteit, welke door een stuwung van de recht opstaande dekharen een kam over het midden van de rug veroorzaakt, op de flanken komt rozetvorming voor. De overige beharing dient warrelig te zijn.

Bijzondere haarstructuren

Bij de muizen met een bijzondere haarstructuur kennen we langhaar, satijn en langhaar-satijn. Zowel de factor voor langhaar als voor satijn vererft recessief. Langhaarsatijn is een combinatie van de langhaarfactor met de satijnfactor.

Genetische kleurformule voor zwart:

Langhaar	$\frac{a B C D P g o}{a B C D P g o}$	Satijn	$\frac{a B C D P s a}{a B C D P s a}$
Langhaar-Satijn	$\frac{a B C D P g o s a}{a B C D P g o s a}$		

Dierkunde en erfelijkheidsleer

De tamme ratten

Ook de rat komt op de aarde in veel soorten en ondersoorten voor. De in Europa meest voorkomende soorten zijn *Rattus Norvegicus*, door ons Noorse of bruine rat genoemd en *Rattus Rattus*, de bij ons bekende kleinere zwarte rat. Met uitzondering van de tot voor kort erkende Oud Engelse rat, die van de zwarte rat afstamt, hebben al onze tamme ratten de Noorse of bruine rat als voorouders.

De weg naar de domesticatie van de bruine rat vond zijn oorsprong rond 1800. In die tijd was in Engeland en Frankrijk en later ook in Amerika, het "rat baiting" een populaire sport. Bij deze sport werden 100 á 200 pas gevangen wilde bruine ratten in een afgesloten ruimte gezet. Een getrainde terriër werd daarna bij de ratten losgelaten. De tijd, die de hond nodig had om alle ratten dood te bijten werd nauwkeurig genoteerd. Door de omstanders werden dan weddenschappen afgesloten op de tijd die hun favoriete hond nodig had om alle ratten te doden. Voor deze "sport" werden grote aantallen ratten gevangen. De sporadisch voorkomende witte exemplaren werden apart gehouden en hiermee werd gefokt. Deze werden zuiver als een curiositeit gezien.

Uit deze ratten is tenslotte door mutatie en terugkruising het groot aantal kleuren en tekeningbeelden ontstaan dat we nu kennen.

De tamme rat is als relatief goedkoop laboratorium dier, net als de muis, over de gehele wereld erg in trek. Dit is een van de redenen, dat er ook van deze diersoort zoveel bekend is.

Het aantal chromosomen bij de bruine en dus ook bij onze tamme ratten is 42, ook de eerder genoemde zwarte rat heeft dit aantal chromosomen.

Het is gebleken dat in gevangenschap, mogelijk door selectie, de groeisnelheid en vruchtbaarheid zijn toegenomen, terwijl de nervositeit en schuwheid zoals verwacht, afgenomen zijn.

Bij een goede omgang, verzorging en voeding kunnen de tamme ratten aanhankelijke huisgenoten zijn. Een volwassen dier kan een gewicht van 450-500 gram bereiken. Ratten zijn vroeg geslachtsrijp, d.w.z. dat de puberteit al op een leeftijd van 6-8 weken begint. Voor de fok kan men jonge dieren het beste inzetten op een leeftijd van 14-16 weken.

De bronstcyclus heeft een lengte van 4-5 dagen en de draagtijd is 21-23 dagen. De worpgrootte kan sterk variëren maar nesten van 8-12 jongen zijn heel normaal. Ook de jonge ratten behoren tot de nestblijvers, hetgeen zeggen wil dat ze naakt en met gesloten ogen en oren geboren worden. Op een leeftijd van 7-10 dagen zijn ze echter volledig behaard en zijn de ogen open, terwijl ze bij een leeftijd van 3-4 weken gespeend kunnen worden.

Kleurmutaties

Wij zullen nu nagaan welke kleurmutaties er in de loop der jaren zijn opgetreden en waarvan bij de fok van onze tentoonstellingsratten gebruik gemaakt kan worden. Zoals ook bij de andere diersoorten geven we de agouti- of wildkleur aan met de kleurformule:

$$\frac{A B C D E P}{A B C D E P}$$

De A locus

De A locus heeft bij de rat twee mutaties ondergaan, zodat deze allelomorfe reeks in volgorde van dominantie er als volgt uit ziet.

A	wildkleur of agouti,
a ^m	agouti melanic,
a	non-agouti of éénkleur.

De typische wildkleur wordt gevormd door een (goud) bruine dekkleur met een gelijkmatige zwarte ticking. Een deel van de haren zijn geheel zwart terwijl een ander deel een zwarte top heeft. Deze vormen tezamen de ticking. De grondkleur is blauw terwijl de buikkleur lichter is dan de dekkleur.

Agouti-melanic doet het wildkleur patroon verdwijnen. Het dier is overwegend zwart met geel gepunte haren en een lichte buik.

Bij aanwezigheid van het non-agouti allele, oftewel de éénkleurfactor ontstaat een éénkleurig zwart dier, zoals we dat bij de homologen ook kennen.

De B locus

Op deze plaats is bij de rat maar één mutatie bekend, die wordt aangeduid met b. In combinatie met het wildkleur patroon ontstaat de bruin-wildkleur of cinnamon-agouti. Het verschil in kleur tussen agouti en cinnamon-agouti is erg klein en heel moeilijk te zien.

In combinatie met de éénkleurfactor ontstaat een éénkleurig chocolade-bruin dier.

De C locus

Dit gen heeft in de loop der tijd drie mutaties ondergaan. In volgorde van dominantie ziet deze reeks er als volgt uit.

C	volle kleuruiting,
c ^d	geelbeletting,
c ^h	rustekening,
c	albino

De volle kleuruiting komt o.a. voor bij wildkleur, zwart en bruin. De eerste

mutant in de reeks c^d, ook wel aangeduid met c^r, belet niet alleen het geel pigment maar tast ook het zwart pigment aan. In combinatie met de éénkleurfactor (aac^dc^d) ontstaat een licht sepiakleurig dier. De ogen zijn donkerrood van kleur.

Nummer drie in de reeks is vrij recentelijk ontdekt en heeft de ons bekende rustekening tot gevolg. Dit allele, ook wel het Hymalaya allele genoemd, wordt zoals we hebben gezien naar analogie van de homologen, aangeduid met c^h. De (aac^hc^h) dieren zijn aanvankelijk crème maar worden bij het ouder worden wit, terwijl de kleur op de extremiteiten donker wordt. De oogkleur bij deze dieren is rood.

De derde mutatie is de oudste, en belet alle kleuruiting; (cc) dieren zijn geheel wit en hebben rode ogen.

Door combinatie van de lagere allelen op deze locus kunnen verschillende graden van pigmentatie, dus kleurintensiteiten ontstaan.

De D locus

Op deze locus is bij de rat maar één mutatie bekend en die wordt aangeduid met d. In combinatie met de wildkleur ontstaat een blauw-crème tot blauwgrijze kleur. Gecombineerd met de éénkleurfactor (aadd) krijgen we een uniforme lei-blauwe kleur. Combineren we deze kleur ook nog met de factor voor bruin, dan ontstaat de blauw-grijze lilac kleur.

De E locus

Tot voor kort was er van dit gen geen mutatie bekend. In een wildpopulatie werden echter geelwildkleur dieren gevangen waarmee verder werd gefokt. Deze dieren zijn geelwildkleur, zonder zwart pigment. De oogkleur van deze dieren is donker. Deze mutatie heeft men het symbool e gegeven.

De P locus

Dit gen heeft twee mutaties ondergaan die worden aangeduid met de symbolen p en p^m. De roodoogverdunningsfactor (p) tast het zwart pigment sterk aan, maar heeft weinig invloed op het geel pigment. In combinatie met de wildkleurfactor (AApp) ontstaat een oranjegeel dier, terwijl in combinatie met de éénkleurfactor (aapp), éénkleurig beige ontstaat. De oogkleur van deze dieren is rood. De roodoogverdunningsfactor schijnt epistaties te zijn over de factor voor bruin. Dieren met het genotype (AABBpp) zijn met het blote oog niet te onderscheiden van dieren met het genotype (AAbbpp). Bij het andere allele in deze serie is de oogkleur donker rood en het effect op het zwartpigment veel minder.

Alle tot nu toe besproken mutaties vererven recessief t.o.v. de wildkleur. Behalve de besproken mutaties van de hoofdkleur factoren, zijn ook andere mutaties te voorschijn gekomen, die effect op de kleur hebben en die we nu zullen bespreken.

Fawn is een mutatie die eveneens recessief vererft en wordt aangeduid met

(f). Dit gen heeft hetzelfde effect op de kleur als (b) alleen veel sterker. In combinatie met éénkleur (aaBBDDff) wordt een lichtere kleur bruin verkregen (koffiebruin i.p.v. chocoladebruin). De combinatie met éénkleurig blauw (aaBBddff) laat een lavendelkleurig dier zien.

Een gen, dat in zijn werking veel overeenkomst heeft met (p) maar géén allele hiervan is, wordt red-eyed delution genoemd en heeft het symbool (r). In combinatie met de wildkleur factor ontstaat ook hier evenals bij de roodoogverdunningsfactor een oranjegele kleur maar de ogen zijn donkerrood.

Een andere recessief verervende mutatie is sandy en kreeg het symbool (sd). In combinatie met de wildkleurfactor ontstaat een bruingele kleur. De combinatie met de éénkleurfactor (aasdsd) doet een donker blauwe kleur ontstaan. Uit kruisingsproeven met de roodoogverdunningsfactor bleek, dat (sd) alleen het zwartpigment aantast en niet het geel pigment.

Het gen dat in combinatie met de wildkleurfactor de rat een witte buik geeft vererft eveneens recessief en heeft het symbool (wb) gekregen.

Homozygoot agouti-witbuik (AAwbwb) heeft een witte buik terwijl de heterozygote vorm voor agouti (Aawbwb) intermediair is tussen witte buik en grijze (gekleurde) buik. Een kleur is epistatisch over witbuik.

Evenals bij de muis ontstaat onder invloed van de factor voor verzilvering (si) een mengeling van witte en geheel of gedeeltelijk gekleurde haren. Voor de eerste verharing is de pels normaal gepigmenteerd. De hoeveelheid verzilvering neemt bij iedere verharing toe, totdat alle haren wit zijn of alleen nog een gekleurde punt hebben.

Ook bij de rat zijn mutaties opgetreden, die vlektekening of bont tot gevolg hebben. Er is echter maar één locus bekend voor vlektekening die geen letaliteit of andere afwijkingen tot gevolg heeft. Deze locus "Hooded" genaamd en aangeduid met het symbool H is uitgebreid onderzocht. Er zijn drie mutaties vastgesteld zodat deze allelomorfe reeks er als volgt uit ziet.

H	volledig gepigmenteerd,
h ¹	Irish spotting,
h	hooded,
n ⁿ	notch.

Al deze allelen vererven recessief t.o.v. volledig gepigmenteerd en intermediair t.o.v. elkaar. Dieren die homozygoot zijn voor Irish Spotting (h¹h¹) hebben een witte vlek op de borst, terwijl de dieren die homozygoot zijn voor Hooded (hh) een gekleurde kop en voorhand hebben met een gekleurde streep over de rug. Bij de dieren die homozygoot zijn voor notch (hⁿhⁿ) is alleen de kop nog gekleurd. Al de heterozygote vormen van de lagere allelen onderling, vertonen een intermediaire hoeveelheid wit, zodat door combinatie en selectie iedere tussenvorm van notch tot volledig gepigmenteerd realiseerbaar is.

Een andere dominant verervende mutatie microphthalmia genaamd, werd in 1971 beschreven en aangeduid met het symbool Mi. Deze belet in de heterozygote vorm het geel pigment in de pels en geeft een witte vlek op de kop. De homozygote vorm is wit met misvormde ronde ogen en is meestal niet levensvatbaar.

Beharingsmutaties

Ook in de beharing van de rat zijn in de loop van de tijd een aantal mutaties vastgesteld. Zo zijn er minstens vier Rex mutaties opgetreden waarvan er drie dominant en één recessief vererven. Deze hebben allen nagenoeg hetzelfde fenotype.

Tot nu toe is er nog geen mutatie voor langhaar of borstelhaar bekend. Wel zijn er andere beharingsmutaties geïsoleerd zoals Cowlick (cw) dat in homozygote vorm een warrel op de rug laat zien. Ook zijn er mutaties als haarloos en naakt bekend maar deze hebben voor de sportfokker totaal geen waarde.

Enige mogelijke kleuren met hun genetische achtergrond

Zoals we hebben gezien zijn er bij de rat een groot aantal mutaties opgetreden die de kleur of het tekeningbeeld kunnen beïnvloeden.

We zullen de kleurformules van de meest voor de hand liggende kleuren geven, terwijl we de meer ingewikkelde kleurencombinaties achterwege zullen laten.

Wildkleur	$\frac{A B C D E P}{A B C D E P}$	Geel-roodoog	$\frac{A B C D E p}{A B C D E p}$
Cinnamon	$\frac{A b C D E P}{A b C D E P}$	Geel-donkerroog	$\frac{A B C D e P}{A B C D e P}$
Blauwgrijs	$\frac{A B C d E P}{A B C d E P}$	Beige	$\frac{a B C D E p}{a B C D E p}$
Zwart	$\frac{a B C D E P}{a B C D E P}$	Sepia	$\frac{a B c^d D E P}{a B c^d D E P}$
Bruin	$\frac{a b C D E P}{a b C D E P}$	Rus-zwart	$\frac{a B c^h D E P}{a B c^h D E P}$
Blauw	$\frac{a B C d E P}{a B C d E P}$	Ierse rat-zwart	$\frac{a B C D E P h^i}{a B C D E P h^i}$
Lilac	$\frac{a b C d E P}{a b C d E P}$	Japanse rat-bruin	$\frac{a b C D E P h}{a b C D E P h}$

Argente

Genetische kleurformule:

$$\frac{A B C D p}{A B C D p}$$
Wit rood-oog

Genetische kleurformule:

....C..

....C..

Crème

Genetische kleurformule:

$$\frac{A y b c^{ch} D P}{A y b c^{ch} D P}$$
Wit donker-oog

Genetische kleurformule:

....S..

....S..

In theorie zijn alle kleuren met de verzilveringsfactor te combineren, evenals met de tekeningbeelden van de Ierse en Japanse rat.



Dierkunde en erfelijkheidsleer

De hamsters

Tot de grote groep van de knaagdieren behoren ook de tot nu toe bekende circa 50 verschillende soorten en ondersoorten hamsters. In het wild komen ze voor in Europa, Azië en Afrika. Sommige van deze soorten houden een winterslaap. Ze leven in diepe hollen waarin ze hun voedselvoorraad, bestaande uit granen en planten en soms ongewervelde dieren, opslaan.

Karakteristiek voor alle hamstersoorten zijn de wangzakken waarin ze hun voedsel kunnen transporteren. Door de "hamsterwoede" worden bepaalde soorten door de plaatselijke bevolking als schadelijke dieren beschouwd. De meeste hamsters zijn actief in de schemering, zowel 's avonds als 's morgens, het zijn dus eigenlijk nachtdieren.

Een kenmerk van de hamsters is de rudimentaire staart, die kan variëren in lengte van soort tot soort. Opvallend is het grote verschil in het aantal chromosomen. Zo heeft de Europese hamster (*Cricetus cricetus*) 22 chromosomen, de Syrische hamster (*Mesocricetus auratus*) 44, de Chinese hamster (*Cricetulus griseus*) 22 en de Russische of Dzjoegaarse hamster (*Phodopus sungorus*) 28 chromosomen. In het volgende overzicht zijn nog wat gegevens over de Syrische hamster en de Chinese (dwerg) hamster naast elkaar gezet.

	Syrische hamster	Chinese hamster
Fokrijpheid	6-8 weken	10-12 weken
Fokseizoen	gehele jaar	gehele jaar
Bronstcyclus	gehele jaar door	gehele jaar door
Lengte van de cyclus	4 dagen	4 dagen
Lengte bronsttijd	4-23 uur	6-8 uur
Draagtijd	15-18 dagen	21 dagen
Gemiddelde worpgrootte	5-7	4-5
Speenleeftijd	20-25 dagen	21 dagen.

Bovenstaande gegevens zijn gemiddelden waarin natuurlijk variaties voorkomen. Als sportfokkers doet men er beter aan om de leeftijd waarop men de diertjes voor de fok inzet met 4 tot 6 weken te verhogen.

De Syrische Hamster (*Meso-cricetus auratus*)

De Syrische hamster is een van de hamstersoorten die zijn weg als huisdier-tje en als tentoonstellingsdier heeft gevonden.

Volwassen weegt het 100-150 gram en is het 12-14 cm lang. Het natuurlijke leefgebied is Noord-West Syrië en een deel van Turkije. Het is vanuit het gebied rond Aleppo in Syrië dat de domesticatie van de goudhamster is begonnen. Daar werden in 1930 door professor Aharoni 8 nestgenoten gevangen en overgebracht naar het laboratorium. Daar wisten 4 van deze diertjes te ont-

snappen terwijl er nog een werd doodgebeten. De nakomelingen van de resterende drie, een mannetje en twee vrouwtjes, zijn over de gehele wereld verspreid en zijn als huisdier en in sommige landen als tentoonstellingsdier onder de bevolking terecht gekomen.

Kleurmutaties

De oerkleur waar deze hamster haar naam aan te danken heeft is de goudkleur. Ook voor deze wildkleurvorm kunnen we de hoofdkleurformule

A B C D E P
A B C D E P

als uitgangspunt gebruiken.

De A locus

Op de A locus zijn tot nu toe geen mutaties opgetreden. De wildkleur (goud) wordt aangeduid met A^W, wildkleur met (nagenoeg) witte buik en in dit geval met een zéér brede goudbruine band. Dit betekent dat er strikt genomen geen éénkleurige (aa) hamsters voorkomen.

De B locus

Hierop is een mutatie opgetreden waardoor de huid bruin wordt en de dekkleur lichter. De oogkleur wordt weinig of niet aangetast. Deze mutatie wordt aangeduid met het symbool b.

De C locus

In tegenstelling tot bij vele andere diersoorten is op deze locus bij de hamster maar één mutatie geïsoleerd. Deze mutatie die wordt aangeduid met c^d is genetisch vergelijkbaar met de rusfactor bij de konijnen, cavia's en muizen en is een homoloog daarvan. Hierbij komt alleen op de extremiteit en kleurvorming voor, die evenals bij de andere homologen, temperatuur gevoelig is. c^dc^d hamsters zijn bij de geboorte wit, oren en scrotum worden bij het ouder worden grijs. De oogkleur is evenals bij de andere diergroepen rood. Het gevolg hiervan is dat er geen echte albino hamsters zijn. De witte hamsters met rode ogen hebben een andere genetische achtergrond en zijn dus synthetische albino's.

De D locus

Ook hiervan is tot nu toe geen enkele mutatie bekend, zodat we evenals bij de cavia op de blauwe kleur zullen moeten wachten.

De E locus

Op deze locus is een mutatie opgetreden, die overeenkomt met geel-wildkleur bij andere diersoorten. Evenals zijn homologen wordt dit gen aangeduid met e.

De (ee) hamsters hebben een warme crèmekleur, de buik is wat lichter van kleur. In de huid en de oren is nog wat donker pigment aanwezig, de oogkleur is donker.

De P locus

De roodoogverdunningsfactor, aangeduid met p heeft hetzelfde effect op de kleur als bij andere diersoorten maar minder extreem.

(pp) hamsters hebben een oranje dek met bruine ticking. De buikkleur is licht-crème en de oogkleur is donker rood.

Vergelijken we het aantal mutaties in de hoofdkleurfactoren met die bij bv. de muis, dan komt de hamster er maar bekaaid vanaf. Toch zijn er in het relatief korte tijdsbestek van 50 jaar nóg een aantal mutaties opgetreden, die de kleur en/of de tekening beïnvloeden. We zullen de mutaties die voor de sportfokker van belang kunnen zijn, maar soms ook andere, minder goede effecten hebben, nu de revue laten passeren.

Donkergrijs (dg)

Dit is een recessief verervend gen, dat de goudbruine kleur doet veranderen in donkergrijs en wordt aangeduid met dg. Het geel pigment is geheel, of nagenoeg geheel onderdrukt. De oogkleur wordt niet aangetast.

Frost (f)

Een andere mutatie genaamd frost, geeft een mengeling van gekleurde en witte haren te zien. De pelskleur wordt met het ouder worden lichter. Het pigment in de oren is geheel of gedeeltelijk verdwenen. Oogafwijkingen komen zo nu en dan voor. Dit eveneens recessief verervende gen, wordt zoals we gezien hebben aangeduid met f.

Umbrous (U)

Dit is een dominant verervende factor die het zwart pigment versterkt. Onder invloed van dit gen wordt de kleur donkerder door de uitbreiding van het zwart pigment (ticking).

Tawny (T)

Tawny is een niet volledig dominante mutatie die geslachtsgebonden vererft. Vooral het geel pigment wordt aangetast, het geheel wordt lichter en bleker. De mutaties die vlektekening tot gevolg hebben zijn in hun werking heel verschillend. De belangrijkste zullen we hier bespreken.

Jute (J)

Deze dominant verervende mutatie geeft de heterozygote vorm een bleek-crème-gele kleur. De homozygote vorm (JJ) is lethaal en krijgen we dus niet te zien.

Witte band (Ba)

Dit dominant verervend gen kunnen we tot de regelmatig getekende rekenen. Onder invloed hiervan ontstaat een witte band rondom het lichaam, die boven meestal smaller is dan onder of soms zelfs gesloten. In de homozygote vorm is de band meestal beter gevormd dan bij de heterozygote dieren.

Dominant wit (Ds)

Onder invloed van dit gen ontstaan in de heterozygote vorm, kleine onregelmatige witte vlekken over het gehele lichaam. De buik blijft vanzelf sprekend wit. In de homozygote vorm (DsDs) is deze mutatie lethaal.

Recessief wit (s) (piebald)

Zoals de naam reeds aangeeft vererft deze mutatie recessief. De (ss) dieren kunnen een variabele hoeveelheid wit laten zien; van een vlek op de neus tot meer dan het halve lichaamsoppervlak wit. Deze diertjes, die ook wel Panda's worden genoemd zijn meestal nerveus en kleiner dan normaal. Urogenitale afwijkingen en verminderde levensvatbaarheid kunnen voorkomen.

Mottled white (Mo)

Deze dominante mutatie, die geslachtsgebonden vererft veroorzaakt witte haren en witte vlekken op het lichaam. Alleen de heterozygote vrouwelijke dieren zijn levensvatbaar. De homozygote vrouwelijke dieren $\frac{X^{MO}}{X^{MO}}$

en de hemizygote mannelijke dieren $\frac{X^{MO}}{Y}$ zijn niet levensvatbaar

Pinto (pi)

Dit recessief verervende gen is nog niet zolang geleden ontdekt. In de homozygote vorm heeft het grote witte velden over het gehele lichaam tot gevolg.

Anophthalmic white (Wh)

Dit is een ander dominant verervend gen, dat invloed heeft op de hoeveelheid wit in de pels. De heterozygote vorm, gecombineerd met de wildkleur (goud) heeft in het dek en de flanken de normale kleur. De buikkleur is echter geheel wit. Deze dieren worden wel Imperials genoemd. In de homozygote vorm (WhWh) is totaal geen pigment aanwezig. De ogen zijn of sterk verkleind of helemaal afwezig, terwijl ook het gehoor meestal gestoord is.

Tortoise (To)

Tortoise of schilpad, is een mutatie die semidominant vererft en geslachtsgebonden is. Hemizygote mannelijke en homozygote vrouwelijke dieren

$\left(\frac{X^{To}}{Y}\right)$ en $\frac{X^{To}}{X^{To}}$ zijn éénkleurig geel, terwijl de heterozygote vrouwelijke dieren $\left(\frac{X^{To}}{Y}\right)$ al of niet begrensde gele en anders gekleurde vlekken hebben. In combinatie met Ba, Ds of ss ontstaat het driekleur patroon.

Onder invloed van deze bontfactoren worden de vlekken scherper begrensd. Het bovenstaande betekent, dat schilpad en driekleur normaal alleen bij vrouwelijke dieren kan vóórkomen. Deze mutatie heeft veel overeenkomst met de oranje (geel) mutatie bij de kat.

Mutaties die de beharing beïnvloeden

Naast enige mutaties die voor de sportfokker van minder belang zijn, zoals haarloos en naakt, zijn er ook mutaties opgetreden waarvan in de sportfokkerij veel gebruik gemaakt wordt.

Langhaar of Angora (l)

Zoals bij de meeste diersoorten vererft deze eigenschap recessief. De beharing is uitermate zacht en is op de rug het langst. Het is opvallend, dat de mannelijke dieren langere beharing laten zien dan de vrouwelijke soortgenoten.

Rex (rx)

Deze, eveneens recessief verervende mutatie heeft een korte wollige, golfde pels tot gevolg. De snorharen zijn krom en gedegenereerd.

Satijn (Sa)

In tegenstelling tot bij een aantal andere diersoorten vererft dit gen bij de hamster semidominant. In de heterozygote vorm (Sasa) heeft het haar reeds satijn glans gekregen, terwijl in de homozygote vorm (SaSa) behalve satijn glans ook de haarstructuur dunner, en fijner en de pels zachter wordt.

In deze soort zijn voor zover bekend 4 mutaties geïsoleerd, maar geen van deze mutaties vererfd volgens de eenvoudige wetten van Mendel. Het gevolg is dat wij deze soort maar in één kleur, de wildkleur, kennen.

Bekende kleuren en haarvariëteiten met hun genetische achtergrond

Zoals we gezien hebben is bij de Syrische Hamster geen mutatie op D locus opgetreden, zodat we deze in de genetische kleurformules rustig weg kunnen laten. Waar de geslachtsgebonden vererving in het geding komt, zullen we dit aangeven met de symbolen voor de geslachtschromosomen X en Y en het symbool van de mutatie er boven.

Goud. Genetische kleurformule: $\frac{A^W B C E P}{A^W B C E P}$

Dit is de wildkleur waaraan deze Syrische hamster haar naam als Goudhamster te danken heeft. Het is een typische wildkleur met lichte buik en een zeer brede band.

Goud met witte buik. Genetische kleurformule: $\frac{A^W B C E P W h}{A^W B C E P w h}$

Deze dieren die ook wel Imperials worden genoemd, ontstaan door combinatie van de wildkleur (goud) met de heterozygote vorm van de anophthalmicwhite factor. Zoals we gezien hebben ontstaan in de homozygote vorm witte dieren met oog en gehoorafwijkingen. Hieruit mogen we concluderen dat goud met witte buik niet fokzuiver is.

Goudgeel. Genetische kleurformule: $\frac{A^W B C E P}{A^W B C E P} + \frac{X^{To}}{X^{To}}$ of $\frac{X^{To}}{Y}$

Hier hebben we te maken met de geslachtsgebonden, semi dominant vererfende factor voor tortoise of schilpad, in combinatie met de wildkleur. Alleen de voor To homozygote vrouwelijke dieren en de hemizygote mannelijke dieren vertonen deze kleur.

Mahonie. Genetische kleurformule: $\frac{A^W B C E P U}{A^W B C E P U}$

Dit is wederom de wildkleur gecombineerd met de verdonkeringsfactor "Umbrous" genaamd. Deze versterkt vooral het zwart pigment waardoor het geheel krachtiger gekleurd en donkerder wordt.

Sepia. Genetische kleurformule: $\frac{A^W B C E P}{A^W B C E P} + \frac{X^T}{X^{To}}$ of $\frac{X^T}{Y}$

Ook hier hebben we weer te maken met een geslachtsgebonden mutatie Tawny, gecombineerd met de wildkleur. De voorheen erkende kleur beige, was waarschijnlijk deze combinatie met de bruinwildkleur.

Grijs. Genetische kleurformule: $\frac{A^W B C E P d g}{A^W B C E P d g}$

Door de combinatie van de wildkleur met de recessief vererfende mutant (dg) ontstaat in de homozygote vorm de kleur die wij grijs noemen en wel wat lijkt op de chinchilla mutatie in andere diersoorten. De voorheen erkende kleurlichtgrijs was de combinatie van grijs met de roodoogverdunningsfactor (p).

Oranje. Genetische kleurformule: $\frac{A^W B C E p}{A^W B C E p}$

De kleur oranje wordt verkregen door de kleur goud te combineren met de homozygote vorm van de roodoogverdunningsfactor. Vroeger werd deze wel cinnamon genoemd omdat men dacht met de bruinwildkleur te doen te hebben, dit is echter niet zo. Door combinatie van bovengenoemde kleurfactoren met de heterozygote vorm van de mutant (Wh) wordt oranje met witte buik verkregen. Ook de oranje met witte buik is niet fokzuiver.

Lilac.

Een pastelkleur die verkregen kan worden door de combinatie (donker) grijs x oranje.

Genetische kleurformule: $\frac{a w b C d P}{a w b C d P}$

Donker sepia.

Waarschijnlijk een sepia in combinatie met de verdonkeringsfactor. De kleur kan verkregen worden door crème donker-oog (e) te combineren met de "Umbrous" factor (U).

Genetische kleurformule: $\frac{A w B C e P U}{A w B C e P U}$

Albino. Genetische kleurformule: $\frac{A^W B c^d e p}{A^W B c^d e p}$

Zoals we gezien hebben is bij de hamster geen albino mutatie bekend. De bij ons als albino bekend staande kleur, voor zover we van kleur mogen spreken, is een synthetische of moc albino. Deze totale kleuronderdrukking wordt verkregen door de combinatie van $c^d c^d$ en ee pp.

Wit. Genetische kleurformule: $\frac{A^W B c^d E P}{A^W B c^d E P}$

Deze variëteit moeten we vergelijken met de rustekening bij andere diersoorten zoals de muis, cavia of konijn. De kleurruiting heeft zich hier echter beperkt tot de oren, nagels en mogelijk het scrotum.

Wit zwartoog. Genetische kleurformule: $\frac{A^W B C e P d g}{A^W B C e P d g}$

Door combinatie van de homozygote vorm van de factoren voor geel en grijs ontstaat met een beetje geluk een geheel wit dier met donkere ogen. Door de

werking van (ee) ontstaat een crèmekleurig dier met donkere ogen. Deze crèmekleur wordt door de werking van (dgdg) weer onderdrukt.

Crème zwartoog. Genetische kleurformule:
$$\frac{A^W B C e p}{A^W B C e p}$$

Genetisch is deze kleur te vergelijken met geelwildkleur bij andere diersoorten. De werking is hier echter sterker zodat de abrikoos kleur ontstaat.

Crème roodoog. Genetische kleurformule:
$$\frac{A^W B C e p}{A^W B C e p}$$

Deze kleurslag ontstaat bij de combinatie van de genetische eigenschappen van de crème zwartoog met de homozygote vorm van de roodoogverduuningsfactor.

Honing.

Genetische kleurformule waarschijnlijk:
$$\frac{A^W B C e p}{A^W B C e p} + \frac{X^T}{X^T} \text{ of } \frac{X^T}{Y}$$

De kleur is matter dan bij crème, dit komt door een andere uitgangskleur dan goud waarop ee en pp inwerken.

Koper.

Genetische kleurformule:
$$\frac{a w B C e p U}{a w B C e p U}$$

Deze op zich zelfstaande kleur, wordt verkregen door een combinatie van verdonkeringsfactor (umbrous), Crème "rust" en Oranje.

Naarmate de dieren ouder worden kan de kleur zich ontwikkelen tot een zeer rijke koperkleur.

Witband.

Genetische kleurformule voor goud witband:
$$\frac{A^W B C E P Ba}{A^W B C E P Ba}$$

Dit tekeningbeeld waarbij een witte band om het lichaam ontstaat, kan gecombineerd worden met alle kleuren en is ook als zodanig erkend. Deze dominant verervende eigenschap geeft echter in de homozygote vorm de best gevormde band.

Gevlekt.

Genetische kleurformule voor goud gevlekt:
$$\frac{A^W B C E P s}{A^W B C E P s}$$

Zoals we gezien hebben zijn er drie mutaties voor vlekvormig bekend. De combinatie met Ds is een mogelijkheid. De recessief verervende mutatie Pinto (pi) tast de kleuren aan en valt dus af. De eveneens recessief verervende factor Piebald (ss) is ook een mogelijkheid maar heeft kleinere, nerveuze dieren tot gevolg met mogelijk nog andere afwijkingen.

Schildpad.

Genetische kleurformule voor mahonie en geel:
$$\frac{A^W B C E P U}{A^W B C E P U} + \frac{X^{To}}{X}$$

De schildpad tekening wordt veroorzaakt door de heterozygote vorm van de semi dominant verervend geslachtsgebonden mutant tortoise (To). Dit betekent dat deze kleurencombinatie van geel met een andere kleur alleen bij vrouwelijke dieren kan vóórkomen.

Schildpad met witte band.

Genetische kleurformule voor mahonie-geel-witband:

$$\frac{A^W B C E P U Ba}{A^W B C E P U Ba} + \frac{X^{To}}{X}$$

Dit is de combinatie van de factoren voor schildpad en witband met de factor voor mahonie. Uiteraard komt ook deze vorm alleen bij vrouwelijke dieren voor.

Driekleur. Genetische kleurformule voor goudgeelwit:

$$\frac{A^W B C E P Ds}{A^W B C E P ds} + \frac{X^{To}}{X}$$

Deze tekening ontstaat door de combinatie van de factoren voor schildpad met de factor voor vlektekening, waardoor het driekleur patroon ontstaat. Door de combinatie van schildpad met witte band (Ba) of de factor voor vlaktekening (Ds) worden de kleurvelden scherper begrensd en treedt minder kleurvermenging op. Ook hier geldt dat deze tekening alleen voor de vrouwelijke dieren is weggelegd.

Langhaar of angora. Genetische symbolen:
$$\frac{I}{I}$$

Deze recessief verervende mutatie kan men met alle voorkomende kleuren combineren.

Korthaar of Rex. Genetische symbolen:

$$\frac{rx}{rx}$$

Zoals we gezien hebben vererft ook deze mutatie recessief en heeft een korte zachte gekrulde beharing tot gevolg die wollig aandoet. Ook deze mutatie kan met iedere kleur gecombineerd worden.

Satijn. Genetische symbolen: $\frac{Sa}{Sa}$

Deze mutatie vererft semidominant hetgeen betekent dat er onderscheid gemaakt kan worden tussen de heterozygote en de homozygote vorm. Voor een goed tentoonstellingsdier moeten we de homozygote vorm hebben. Even als de vorige beharingsmutaties kan ook deze met alle kleuren gecombineerd worden. Door deze mutatie worden de kleuren wel intenser en warmer.

Langhaar met Satijn beharing. Genetische symbolen: $\frac{I Sa}{I Sa}$

Deze variëteit is ontstaan door combinatie van de langhaarfactor met de factor voor satijnbeharings. Onnodig te vermelden dat ook deze variëteit in alle kleuren te fokken is.

Dzjoengarse- of Russische dwerghamster. *Phodopus sungorus*

Deze dwerghamster behoort tot de kortstaart hamsters en komt voor in Siberië, Mantsjoerije en de noordelijke delen van China. Ze leven in de steppen, akkers, graslanden en de half woestijnen, ze kunnen zich bij voldoende voedsel, wat het meest op de akkergebieden voorkomt, zeer snel vermenigvuldigen, zodat ze een plaag voor de bevolking kunnen worden.

De laatste jaren zijn enkele mutaties opgetreden, als eerst bekende de Geel-wildkleur deze spontaan opgetreden pels en oogkleur mutatie (p) werd voor het eerst waargenomen in het kanker research centrum te Moskou. De Blauw-wildkleur in Engeland bekend sinds 1988 en daar Sapphire genoemd, deze kleur vererft recessief. Ook de in Nederland niet erkende kleur Pearl is sinds 1988 bekend, heeft geen uitmonstering de dekkleur is wit met zwart gepigmenteerde haartopjes en een licht waarneembare aalstreep. De vererving van deze kleur is geslachtsgebonden en dominant, de manlijke Pearl zijn steriel.

Wildkleur.

De uitmonstering bestaat uit een aalstreep welke loopt van tussen de ogen tot op de staartpunt, de flanken hebben drie scherp begrensde bogen.

De kleur van de uitmonstering is zwart-bruin (donker sepia bruin). De dekkleur is grijsbruin met blauwe grondkleur.

De buikkleur is helder wit met blauwe grondkleur.

Blauw-wildkleur.

Kleur, uitmonstering donkerblauw.

Dekkleur is blauwgrijs met blauwe grondkleur.

De buikkleur is helder wit met blauwe grondkleur.

Chinese dwerghamster. *Cricetulus griseus*

Deze dwerghamster behoort tot de langstaart hamster en komt in het wild voor in het woestijn en steppen gebied van Mongolië en China. Opvallend zijn bij de manlijke dieren de in verhouding zeer grote testikels.

Ze zijn sinds 1919 al bekend in de laboratoria, waar bij het fokken in gevangenschap grote problemen voorkwamen, maar als bij zo veel kleine knaagdiersoorten, is het toch gelukt er mee te fokken, en heden geeft de fok bijna geen problemen meer. Rond 1981 dook op de universiteit van Birmingham in Engeland de Dominant spot op in Nederland erkend als gevlekt (Ds). Deze variëteit vererft dominant, soms komen er donkerogige witte dieren in een nest voor, fokken met deze witte dieren heeft geen resultaat opgeleverd.

Wildkleur.

Uitmonstering, deze bestaat uit een aalstreep welke van tussen de ogen scherp begrensd over de rug tot op de staartpunt door loopt, de grens tussen buik en dekkleur is scherp begrensd.

De kleur van de aalstreep is:

De dekkleur is bruingrijs met donkerblauwe grondkleur.

De buikkleur is wit met donkerblauwe grondkleur.

Gevlekt. $\frac{Ds}{Ds}$

De vlekken vererven Dominant, in Homozygote vorm (Ds,Ds) is deze mutatie lethaal, uit gevlekt keer gevlekt worden ook wel wildkleurige dieren geboren, uit wildkleur keer wildkleur komen nooit gevlekte dieren voor.

Ook is bekend de witte kleur Ws, deze witte dieren worden geboren uit gevlekt. Deze zijn volledig wit, maar behouden wel de aalstreep. De oogkleur is donker.

Dierkunde en erfelijkheidsleer

De gerbils

Een andere diersoort, die tot de groep van de knaagdieren behoort en als laatste bij de sportfokkers terecht gekomen is, zijn de Gerbils. Evenals bij de hamsters zijn er ook bij de gerbils een groot aantal soorten en ondersoorten. De Mongoolse gerbil (*Meriones unguiculatus*) is de meest bekende van de 5 soorten die in China en Mongolië voorkomen. Het aantal chromosomen bij deze soort is 44.

In tegenstelling tot de hamster, is de waterbehoefte van de Mongoolse gerbil laag en zijn ze doorgaans de gehele dag actief. Ze leven in grote groepen te samen in lange vertakte ondergrondse gangen, soms tot 1,5 meter diep. Gerbils maken geen specifiek geluid. Alleen het slaan met de achterpoten is een specifiek communicatiemiddel. Ze zijn van nature zeer nieuwsgierig en zullen onder normale omstandigheden niet bijten. Bij onverwachte geluiden uit de omgeving kunnen ze een soort aanval van epilepsie krijgen. De gevoeligheid voor deze eigenschap wordt, zoals vele andere, genetisch bepaald.

Evenals bij de andere kleine knagers worden de jongen, na een draagtijd van 24-26 dagen, onbehaard en blind geboren. De gemiddelde worpgrootte is 4 tot 7, de zoogtijd 21 tot 28 dagen. Gerbils kweken onder goede condities het gehele jaar door. De bronstcyclus is 4 tot 6 dagen, de ovulatie is ook hier spontaan en vindt plaats tijdens de bronst. Dekkingen gebeuren meestal 's avonds en als regel enige malen achter elkaar.

In verhouding tot de andere kleine knagers ontwikkelt de Mongoolse gerbil zich maar langzaam. Alhoewel een vrouwtje reeds met 3 maanden geslachtsrijp kan zijn, wordt aangeraden om de mannetjes niet voor de fok te gebruiken voor ze 18 weken oud zijn. Het mannetje is meestal groter dan het vrouwtje en heeft als het volwassen is een gewicht van 100-135 gram, terwijl het vrouwtje op volwassen leeftijd 70-125 gram weegt. De lichaamslengte is 11-13 cm.

Zeer opvallend bij de Mongoolse gerbil is, dat ze niet bestand zijn tegen inteelt. Inteeltprogramma's, om te komen tot inteeltstammen met specifieke eigenschappen, liepen steeds vast bij de negende of tiende generatie van broer en zus paring. De oorzaak was steeds onvruchtbaarheid door de ontwikkeling van een soort eierstoktumor of cyste. Dit neemt niet weg dat lijnenteelt of een gesloten fokkolonie geen problemen hoeft te geven.

De weg naar de domesticatie

De Japanner Kasuga heeft in 1935 20 paartjes Mongoolse gerbils gevangen in de bedding van de rivier de Amoer in Oost-Mongolië.

Deze werden meegenomen naar Japan, waar er in een gesloten kolonie mee werd gefokt. De nakomelingen van deze diertjes zijn later van daaruit naar

Amerika en vanuit Amerika naar Engeland en het Europese vasteland geëxporteerd. In Europa kreeg dit vriendelijk diertje, dat nagenoeg geen reuk verspreidt, bekendheid als huisdier en niet lang daarna kwamen we het ook op de tentoonstellingen tegen.

De Egyptische gerbil (*Gerbillus pyramidum*)

Dit is een andere, bij ons bekende gerbilsoort. Over de domesticatie is niet veel bekend. Daar deze soort niet of nauwelijks op grotere schaal gefokt wordt, zijn er tot nu toe ook geen kleurmutaties beschreven. Op onze tentoonstellingen komen we de Egyptische gerbil regelmatig tegen en dan uiteraard alleen in de wildkleur.

De kleurmutaties

De wildkleur bij de Mongoolse gerbil is evenals bij de hamster typisch een agouti met lichte buik. De dekkleur is geelbruin met zwarte ticking. De onderkleur is leigrijtblauw terwijl de buik niet wit maar bleek crème is. Een klier, die een vetachtige substantie afscheidt en in het midden op de buik zit, kleurt de buik meestal geel.

Het aantal mutaties bij de Mongoolse gerbil is nog vrij beperkt en zijn allemaal van na 1970. Tot nu toe zijn er alleen mutaties opgetreden op de A, C en P loci. Ook is er een mutatie bekend, die vlektekening tot gevolg heeft. De agouti of wildkleur geven we dus de genetische kleurformule:

$$\frac{A C P}{A C P}$$

De mutatie op de A locus heeft éénkleurig zwart tot gevolg en heeft dan ook het symbool a gekregen. Evenals de homologen in andere diergroepen vererft deze recessief. Deze kleur werd in 1971 in Amerika ontdekt.

De (aa) dieren zijn glanzend zwart maar hebben onder de kin een keelstreepje wat moeilijk weg te fokken is. Bij sommigen komen zelfs gedeeltelijk witte voorvoetjes voor. Dit witte streepje onder de kin verwekt misschien enige verbazing maar er schijnt toch een verklaring voor te zijn. Bij de wildkleur komt dit in een aantal gevallen ook voor maar door de lichtere kleur is dit moeilijk of niet te zien. Door de overgang van wildkleur naar zwart blijft het witte streepje, maar het wordt wel duidelijk zichtbaar. Het is vanzelfsprekend dat de in onze standaard voorkomende kleurslag zwart deze mutatie draagt en dus de volgende genetische kleurformule heeft:

$$\frac{a C P}{a C P}$$

De mutatie op de C locus is een homoloog van de rustekening bij andere dieren zoals het konijn, de cavia of de muis. Deze mutant heeft dan ook het symbool c^h gekregen en vererft recessief. Deze nieuwe variant is in 1970 in Engeland te voorschijn gekomen. De homozygoten voor deze factor krijgen een sneeuwwitte pels met roserode ogen. De roserode ogen blijven evenals de kleur van de beharing op het lichaam. Na ongeveer 3 maanden ontstaan op de staart echter gepigmenteerde haren, die nooit dominerend worden maar wel zichtbaar zijn en verdeeld over de gehele lengte van de staart voorkomen. Het zijn alleen de dekharen waarin pigment te voorschijn komt, de wolharen en de huid blijven wit.

Deze beschrijving gaat alleen met zekerheid op bij aanwezigheid van de wildkleurfactor. Het is best mogelijk, dat in combinatie met de factor voor zwart, meer pigment te voorschijn komt.

De in onze standaard beschreven Albino heeft dus de volgende genetische kleurformule:

$$\frac{A c^h p}{A c^h p}$$

Ook bij de Mongoolse gerbil is dus tot nu toe geen albino mutatie bekend. De mutatie op de P locus heeft hetzelfde effect als bv. bij de muis en vererft ook recessief. Er ontstaat een zandkleurig geel dier met rode ogen. Deze mutatie heeft het symbool p gekregen. De ontdekking van deze kleurafwijking werd in 1977 gedaan door een Londense sportfokker.

De bij ons erkende geelwildkleur is een vertegenwoordiger van deze rood-oogverduunningsmutatie en krijgt de genetische kleurformule:

$$\frac{A C p}{A C p}$$

Zilver-agouti.

Door de geel belettingsfactor, waardoor het roest-bruin, vervangen is door zilver-wit krijgt men de Zilver-agouti.

$$\frac{A c^r p}{A c^r p}$$

Door combinatie van de mutaties voor éénkleurig zwart en de rodoogverduunningsfactor ontstaat een nieuwe kleur die "dove" wordt genoemd maar in onze standaard de naam lilac draagt.

De genetische kleurformule voor deze kleur is:

$$\frac{a C p}{a C p}$$

Uit de kruising van Wit rood-oog met de Geel-wildkleur kunnen crème kleurige dieren ontstaan.

$$\frac{A B c^d e p}{A B c^d e p}$$

Door de wildkleurfactor met de mutanten op de C en P loci te combineren, moet een synthetische albino ontstaan die op latere leeftijd geen pigment in de staart ontwikkelt. Deze kan dan met de volgende kleurformule worden aangeduid:

$$\frac{A c^h p}{A c^h p}$$

De mutatie die vlektekening tot gevolg heeft, is in 1976 ontstaan in Amerika en in 1979 beschreven door A.D. Waring e.a. Aan deze mutatie werd het symbool Sp toegekend. Dit gen dat semidominant vererft bleek grote overeenkomst te vertonen met allelen van de dominant wit en steel loci bij de muis. Uit fokproeven bleek dat de homozygote vorm (SpSp) prenataal letaal is. Uit onderzoek aan de doodgeboren jongen mag worden afgeleid dat dit witte met donkere ogen zouden zijn.

De heterozygote vorm heeft vlektekening en een lichte mate van bloedarmoede tot gevolg. De (vlek) tekening bestaat uit een witte vlek op de kop, in de nek en soms op het puntje van de neus. Bovendien komen witte voetjes of nagels voor en is de staartpunt soms wit. Ook de buik is volkomen wit tot op de huid. Ofschoon er in de plaats van de witte vlekken niet veel variatie voorkomt, kan de vorm en grootte wel veel variëren en als gevolg daarvan dus de totale hoeveelheid wit. Ook wordt door deze factor de kleur enigszins aangestast, zodat deze iets kan afwijken van de erkende kleuren. Deze factor voor vlektekening is met alle erkende kleuren te combineren.

Het tekeningbeeld van de in onze standaard erkende Canadese Witvlek of Canadian White Spot, is op deze mutatie gebaseerd. De genetische kleurformule voor zwart White Spot is derhalve:

$$\frac{a C P Sp}{a C P sp}$$

Een en ander heeft tot gevolg dat deze tekeningdieren niet fokzuiver zijn. Door kruising van een White Spot met een gekleurd dier krijgt met theoretisch 50% White Spot en 50% geheel gekleurde dieren. Onderlinge paring van White Spots geeft een theoretische verhouding van 2 White Spots op 1 geheel gekleurd dier. Bij de laatste paring zal het aantal levend geboren jon-

gen gemiddeld 25% kleiner zijn dan bij de eerst genoemde kruising. Dit is een gevolg van het niet levensvatbaar zijn van de homozygote vorm (SpSp).

Te verwachten nieuwe kleuren

Zoals het zich laat aanzien, heeft de chinchillafactor met het verschijnen van de zilveragouti ook bij ons zijn intrede gedaan.

Genetische kleurformule:

$$\frac{A c^{ch} P}{A c^{ch} P}$$

Door combinatie van deze factor met de reeds bestaande kleuren kunnen we een aantal nieuwe kleuren verwachten. De te verwachten combinatiekleuren zijn:

$$\begin{array}{cc} A c^{ch} P & a c^{ch} P \\ a c^{ch} P & a c^{ch} P \end{array}$$

De combinatie van de chinchillafactor met de roodoogverdunningsfactor. Hiervan kunnen we nagenoeg witte of lichte crème kleurige dieren verwachten met robijnrode ogen.

Door combinatie van de rusfactor met de eenkleurfactor zal ook de Gerbil met Rustekening zijn intrede kunnen doen.



HOOFDSTUK 5

Het mondeling en praktisch examen voor nieuwelingen

Zie hiervoor het examenreglement voor keurmeester pelsdieren N.K.B.

Nadat men met goed gevolg het algemeen schriftelijk examen voor nieuwelingen heeft afgelegd, wordt men opgeroepen voor het mondeling en eventueel praktisch examen voor de rassen of de diersoort, waarvoor men zich heeft aangemeld.

Op het mondeling examen wordt de kandidaat geëxamineerd in de theoretische kennis van de rassen of de diersoort waarvoor hij examen doet.

De examenstof hiervoor kan hij vinden in de standaardbeschrijving voor het betreffende ras of diersoort en in de in dit boek beschreven hoofdstukken voor zover deze algemeen zijn of op de diergroep betrekking hebben. Ook zal de kandidaat worden getest op het al of niet kleurenblind zijn.

Indien voor één of meer rassen of diersoort, het theoretisch examen met goed gevolg is verlopen, wordt de kandidaat op zijn praktische kennis voor deze rassen of diersoort onderzocht.

Tijdens dit praktisch examen zal de kandidaat aan de hand van levende dieren worden getoetst op de volgende punten:

- a. Vaardigheid in de omgang met en het hanteren van de dieren.
- b. Onderkennen van kleuren voor zover dit voor het ras of diersoort waarvoor examen wordt gedaan, van toepassing is.
- c. Volledigheid en positie volgorde van de beoordeling.
- d. Het schrijven van een beoordelingskaart en tekstkeuze.
- e. Het blijk geven van kennis van de stand van het ras/diersoort/kleurslag in de praktijk.
- f. Het dier in de praktijk op de juiste wijze kunnen toetsen aan de standardeisen, gevolgd door het toekennen van het daarmee overeenkomstige predikaat.
- g. Het in zijn totaliteit of op onderdelen, zoals type, kleur, tekening enz. in de juiste volgorde kunnen plaatsen van de dieren.

Examens voor de uitbreiding van de bevoegdheid

Zie hiervoor het examenreglement voor keurmeester pelsdieren N.K.B.

Kandidaten die met goed gevolg het volledige examen voor nieuwelingen hebben afgelegd, kunnen op voordracht van de N.K.B. door de F.K. tot C keurmeester benoemd worden.

Het examen voor uitbreiding van de bevoegdheid bestaat uit 2 gedeelten nl. een schriftelijk examen en een praktisch examen.

Voor de diergroepen konijnen, cavia's en kleine knaagdieren wordt de kandidaat op het schriftelijk examen geëxamineerd in de theoretische kennis van de rassen waarvoor hij examen doet.

De examenstof hiervoor kan hij vinden in de standaardbeschrijving voor het betreffende ras en in de hoofdstukken die in dit boek beschreven worden of waarnaar verwezen wordt, voor zover ze van algemene aard zijn of op de diergroep waarvoor men examen doet, betrekking hebben.

Nadat men met goed gevolg voor één of meer rassen of diersoorten het theoretisch gedeelte heeft afgelegd, wordt men opgeroepen voor het praktische gedeelte, waar men aan de hand van levend materiaal op zijn praktische kennis van het ras of de diersoort wordt onderzocht.

Bij dit examen zal de kandidaat op de volgende onderdelen worden getest:

- a. Voor bepaalde rassen of diersoorten de vaardigheid in de omgang met en het hanteren van de dieren.
- b. Het onderkennen en definiëren van kleuren voor zover dit voor het ras of diersoort waarvoor examen wordt gedaan van toepassing is.
- c. Volledigheid en positie volgorde van de beoordeling, alsmede tekstkeuze.
- d. Het blijk geven van kennis van de stand van het ras/diersoort/kleurslag in de praktijk.
- e. Het dier in de praktijk op de juiste wijze kunnen toetsen aan de standardeisen, gevolgd door het toekennen van het daarmee overeenkomstige predikaat.
- f. Het in zijn totaliteit of op onderdelen, zoals type, kleur, tekening enz. in de juiste volgorde kunnen plaatsen van de dieren.