

Fred Batenburg, Boudewijn Ouwering, Jaco Bakker

Animal Science Department BPRC, Rijswijk.

Inleiding

Het Biomedical Primate Research Centre te Rijswijk fokt en huisvest apen voor biomedisch onderzoek aan bij de mens invaliderende en levensbedreigende ziekten. In januari 2006 is een nieuw fokgebouw voor de witoorpenseelapen (common marmoset of *Callithrix jacchus*) in gebruik genomen. Het ontwerp, mede ontwikkeld door de door de minister ingestelde begeleidingscommissie (1), was erop gericht om de dieren een zo natuurlijk mogelijke leefomgeving aan te bieden en om het contact tussen dier en verzorger te vergroten. Inmiddels zijn we ruim vijf jaar verder en kunnen we onze ervaringen met de bijzondere manier van proefdierhuisvesting delen met het professionele veld.

De marmoset

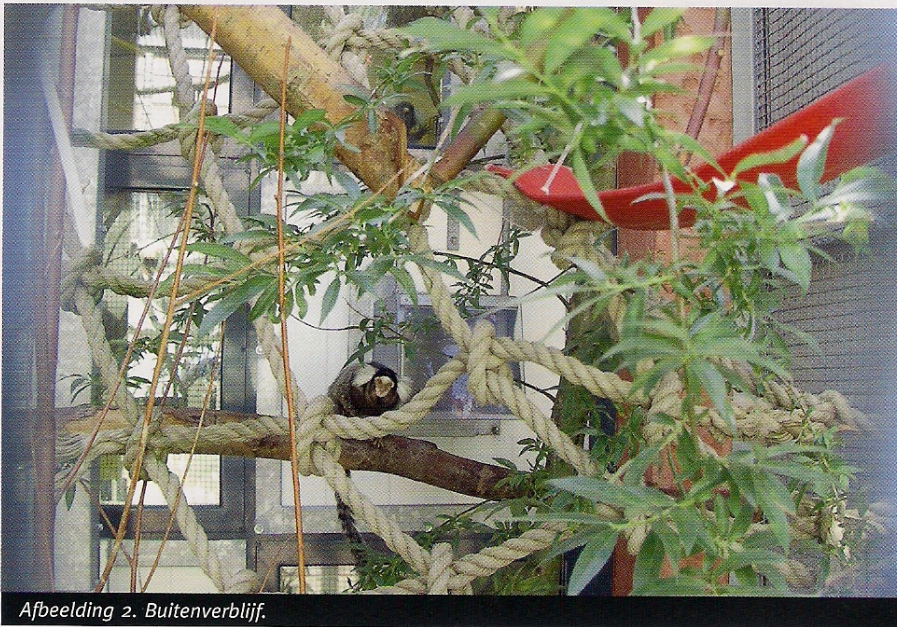
Marmosets zijn boombewoners die tot de familie der klauwaapjes behoren. Ze komen voor in het noord-oosten van Brazilië. Volwassen dieren wegen tussen de 300 en 450 gram en zijn ongeveer 20 cm lang met een evenzo lange staart. Marmosets voeden zich in het wild met insecten, fruit, nectar, eieren, kleine amfibieën en gom van bomen. Het diertje leeft in kleine familiegroepen van 3-15 individuen waarbij de hele familie helpt bij de zorg voor de kinderen. Na een draagtijd van ± 144 dagen wordt overwegend een tweeling ter wereld gebracht. Tijdens de dracht fuseren de placentaire bloedstromen met elkaar waardoor de baby's het bloedvormend systeem met elkaar delen. Hierdoor worden ze geboren als chimeer. Een chimeer is in de biologie een organisme met cellen van diverse genetische origine, in dit geval cellen van de andere tweelinghelft.

De huisvesting

Het gebouw omvat 34 fokverblijven met een binnen- en buitenverblijf (Afb. 1 en 2), waarbij de binnenverblijven elk apart worden geventileerd en verwarmd. Normaal heerst er binnen een »



Afbeelding 1. Binnenverblijf met biobodem.



Afbeelding 2. Buitenverblijf.

temperatuur van 25-280°C, met een relatieve vochtigheid van $\pm 75\%$. Het lichtregime is een 12/12 uur cyclus. Elk binnen- en buitenverblijf is 2 bij 3 meter in oppervlakte en 3 meter hoog. Naast de kooiverrijking (2) in de verblijven, ligt er zowel binnen als buiten op de bodem een dikke laag van boomschors afkomstig van de grove den, ook wel een biobodem genoemd.

Biobodem

De insecten, schimmels en bacteriën die van nature in de biobodem (Afb. 3) leven zorgen voor een vertering van bijvoorbeeld fruitresten en de ontlasting van de marmosets. Hierdoor heerst er in de biobodem een evenwichtig micromileu en hoeft dit niet meer schoongemaakt of ververst te worden. Meer dan regelmatige bewatering heeft deze bodem niet nodig aan onderhoud. In de biobodem is een grote diversiteit aan micro-organismen te vinden. We hebben van alle ver-

	NW01	NW02
<i>Acinetobacter lwoffii</i>	-	-
<i>Aerococcus viridans</i>	-	-
<i>Aeromonas caviae</i>	+	+
<i>Aeromonas hydrophila</i>	-	+
<i>Brevundimonas vesicularis</i>	-	-
<i>Campylobacter jejuni</i>	+	-
<i>Chryseobacterium indologenes</i>	-	-
<i>Citrobacter braakii</i>	-	+
<i>Citrobacter freundii</i>	+	+
<i>Citrobacter koseri</i>	+	-
<i>Citrobacter spp.</i>	-	+
<i>Clostridium perfringens</i>	+	+
<i>Comamonas testosteroni</i>	-	-
<i>Delftia acidovorans</i>	-	-
<i>Empedobacter brevis</i>	-	-
<i>Enterobacter aerogenes</i>	+	+
<i>Enterobacter cloacae</i>	+	+
<i>Enterobacter gergoviae</i>	-	+
<i>Enterobacter sakazakii</i>	-	+
<i>Enterococcus avium</i>	+	-
<i>Enterococcus durans</i>	-	-
<i>Enterococcus faecalis</i>	+	+
<i>Enterococcus faecium</i>	+	+
<i>Escherichia coli</i>	+	+
<i>Hafnia alvei</i>	+	-
<i>Klebsiella oxytoca</i>	+	+
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	+	+
<i>Morganella morganii</i>	+	-
<i>Myroides odoratus</i>	-	-
<i>Ochromobactrum anthropi</i>	-	-
<i>Pantoea spp.</i>	-	-
<i>Proteus mirabilis</i>	+	+
<i>Proteus vulgaris</i>	+	+
<i>Providencia rettgeri</i>	-	+
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-	+
<i>Pseudomonas alcaligenes</i>	+	-
<i>Pseudomonas fluorescens</i>	-	+
<i>Pseudomonas luteola</i>	+	-
<i>Pseudomonas mendocina</i>	-	-
<i>Pseudomonas oryzae</i>	-	+
<i>Pseudomonas putida</i>	-	+
<i>Pseudomonas stutzeri</i>	-	-
<i>Serratia marcescens</i>	+	-
<i>Serratia plymuthica</i>	-	+
<i>Serratia rubidaea</i>	-	+
<i>Sphingomonas paucimobilis</i>	-	-
<i>Staphylococcus cohnii</i>	+	+
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	-	-
<i>Staphylococcus sciuri</i>	-	-
<i>Staphylococcus simulans</i>	+	+
<i>Staphylococcus xylosus</i>	+	+
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	-	-
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	-	-
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	-	-



Afbeelding 3. Biobodem.

blijven de biobodem nader onderzocht. Er werden tien monsters per verblijf genomen, vijf aan het oppervlak en vijf van de onderlaag. Ook werden verse faecesmonsters verzameld die nader zijn geanalyseerd. Daarnaast zijn er vijf krekels en pissebedden per verblijf verzameld en onderzocht. De resultaten van deze analyses staan vermeld in Tabel 1. De biobodem bevat naast een aantal bacteriesoorten die in de literatuur als apathogeen worden beschouwd, zoals *Staphylococcus simulans*, ook een aantal bacteriesoorten die potentieel pathogeen zijn zoals *Clostridium perfringens* en *Aeromonas* spp. Deze soorten werden ook geïsoleerd uit de ontlasting van de dieren en uit de insecten van het desbetreffende verblijf. Toch zijn er tot op heden in de kolonie geen ziektegevallen gezien die mogelijk veroorzaakt zijn door de in de bodem aanwezige micro-organismen.

Tabel 1. Microbiologische screening van de biobodem. Tien monsters per verblijf zijn geanalyseerd, vijf aan het oppervlak en vijf van de onderlaag van de biobodem.: niet geïsoleerd, +: wel geïsoleerd. NW01, NW02: de linker- en rechtervleugel van het marmosetfokgebouw.

Ongediertebestrijding

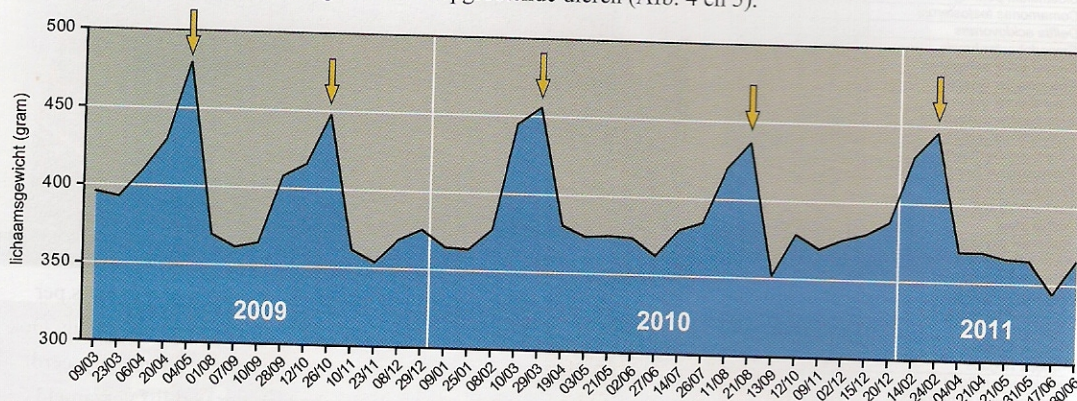
Aangezien de fokgroepen ook een buitenverblijf hebben lopen ze een extra gezondheidsrisico. Om de overlast van muizen en ander ongedierte onder controle te houden werken we nauw samen met een officiële ongediertebestrijder. In de oude huisvesting overleden soms dieren aan de gevolgen van een *Yersinia* spp. infectie die waarschijnlijk werd overgebracht door knaagdieren. Dit wordt tegenwoordig voorkomen door de dieren tweemaal per jaar hiertegen te vaccineren (3).

Dieet

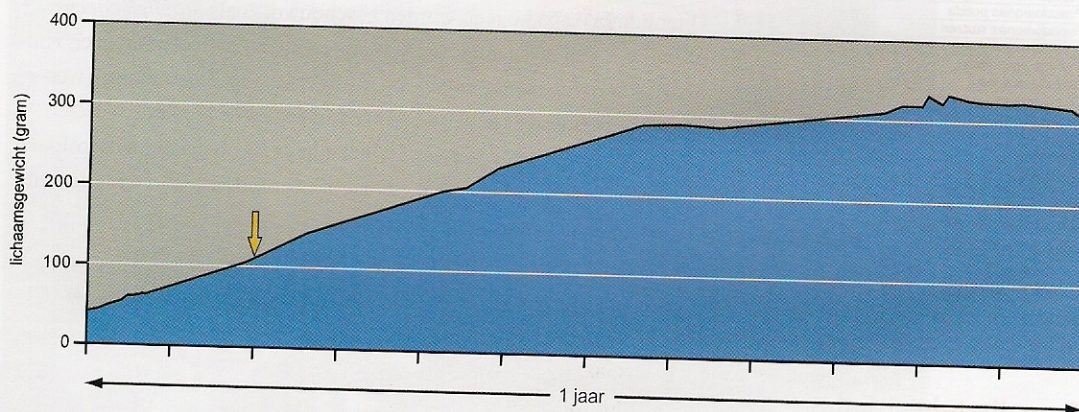
Marmosets in het BPRC krijgen *ad lib* speciale brokken (Ssniff®, Soest, Duitsland). Hiernaast wordt er viermaal per week 'pap' gegeven die bestaat uit brokkenmeel en extra voedingsstoffen, zoals vitamine D. Tweemaal per week krijgen de dieren gombrokken en fruit. Regelmatig geven we ze extra voedsel in de vorm van kooiverrijking (2). In de beginperiode kregen de dieren ook nog levend voer, zoals krekels en meelwormen aangeboden, maar hiermee zijn we gestopt omdat deze inmiddels in grote getale in de biobodem voorkomen. »

Trainingen

Om in zo'n groot verblijf dagelijks de gezondheid van de fokgroepen te kunnen controleren zijn we de dieren gaan trainen. Dit betreft contacttraining en weegschaaltraining, waarbij we kleine stukjes liga, rozijnen of spekjes als beloning gebruiken. Door op deze manier met de dieren om te gaan is het contact met de diervorzorger zeer intens, waardoor de dagelijkse controle beter verloopt. De weegschaaltraining heeft ons bijvoorbeeld inzicht gegeven in de gewichtsonwikkeling van zwangere en van opgroeiende dieren (Afb. 4 en 5).



Afbeelding 4. Gewichtsonwikkeling van een vrouwelijke marmoset in fok. Duidelijk is de zien dat de gewichtstoe-namen tijdens de zwangerschap goed in kaart is te brengen door de dieren periodiek te wegen. De pijlen in de figuur geven het moment van geboorte aan.



Afbeelding 5. De gewichtsonwikkeling van een marmoset vanaf de geboorte tot aan zijn eerste levensjaar. De pijl in de figuur geeft aan wanneer het diertje gespeend is.

Fokresultaten

Vroeger werd een fokkoppeltje marmosets gehuisvest in een kooi van 60x40x60 cm. Deze kooi bevatte twee houten zitstokken en was gemaakt van gaas. In deze oude huisvesting zaten toentertijd \pm 25 fokkoppels die tussen de 25-35 levende jongen per jaar voortbrachten. Vaak werden baby's dood geboren of door hun ouders na de geboorte verminkt en verstoten. In de nieuwe huisvesting is dit aanzienlijk verbeterd: 30 fokkoppels leverden de afgelopen jaren meer dan 100 levende jongen per jaar. Verminking en verstoting komt niet meer voor. Tot op het moment dat dieren voor onderzoek gebruikt worden, blijven de dieren in hun familiegroep. In sommige gevallen ontstaat echter ruzie tussen (meestal) de oudste jongen en een van de ouders, zodat dieren eerder uit de groep moeten worden genomen en als duo verhuizen naar de experimentele faciliteit.

Opa en oma

Marmosets in gevangenschap bereiken vaak een hogere leeftijd dan in de natuur (4,5). Recordhouders in het BPRC zijn 'opa en oma' die ruim 26 jaar zijn geworden (Afb. 6). Dit fokkoppel heeft nog even van onze nieuwe verblijven mogen genieten, maar in november 2006 zijn ze kort na elkaar overleden (6).



Afbeelding 6. Opa en Oma samen met hun laatste jongen.

Toekomst

De toekomst van onze kolonie ziet er goed uit. Het contact met de dieren is een stuk intensiever geworden en door de dieren te blijven trainen wordt de omgang steeds makkelijker en krijgen we een steeds beter inzicht in hun gedrag. Door aanschaf van onder meer een sonotrack en een home-cage observatiesysteem, hopen we hun levenswijze in gevangenschap nog beter te gaan begrijpen. Hierover zullen we jullie in een andere Biotechniek op de hoogte te brengen.

Literatuur

1. http://www.europa.nu.nl/id/vi3akf1aorzt/brief_minister_over_zijn_besluiten_m
2. BPRC's Enrichment manual for Macaques & Marmosets. 2010. Eds. M.K. Vernes and A.L. Louwse. pp.71-9.
3. Bakker J., I. Kondova, C. W. de Groot, E. J. Remarque, and P. J. Heidt. A Report on *Yersinia*-related Mortality in a Colony of New World Monkeys. 2007. Lab. Primate Newsletter; 46 (3): 11-5.
4. Cawthon Lang KA. 2005 May 18. Primate Factsheets: Common marmoset (*Callithrix jacchus*) Taxonomy, Morphology, & Ecology. <http://pin.primat.wisc.edu/factsheets/entry/common_marmoset/taxon>. Accessed 2008 June 17.
5. Box, H.O. and Hubrecht, R.C. (1987). Long-term data on the reproduction and maintenance of a colony of common marmosets (*Callithrix jacchus jacchus*) 1972-1983. Laboratory Animals, 21, 249-260.
6. Bakker J., F. Batenburg, S. Dumay, A. Schrama, P. Heidt, I. Kondova, J. Langermans, and H.P.M. Brok. Welfare improvements results in longevity of common marmosets (*Callithrix jacchus*) in captivity. Submitted for publication.

