

TAALONTWIKKELING BEGINT VROEGER DAN GEDACHT

# Foetus registreert moedertaal

## ■ HUMANE BIOLOGIE

Door Maartje Kouwen

In de baarmoeder pikken baby's al elementen van hun moedertaal op. Dat concluderen Franse en Duitse onderzoekers in *Current Biology* (5 november). Uit eerdere studies bleek al dat pasgeboren baby's een voorkeur hebben voor de stem van hun moeder. Nu is onderzocht welke invloed de moedertaal heeft op de geluidsproductie van de baby. Daartoe luisterden de onderzoekers naar het gehuil van Duitse en Franse baby's in de eerste drie tot vijf dagen na hun geboorte. Daaruit bleek dat baby's de melodie van hun moedertaal overnemen. 'Franse baby's produceren een stijgend geluid, van laag naar hoog, en Duitse baby's juist een dalend geluid, van hoog naar laag', vertelt onderzoeker Katleen Wermke. Dat komt precies overeen met de karakteristieken van die talen.

### Melodie

Volgens de onderzoekers leerden de baby's deze taalkenmerken al voor de geboorte. Met name de melodie van de moedertaal speelt een grote rol. Door de baarmoederwand zijn elementen als het ritme, toon en intonatie namelijk goed waar te nemen, terwijl exacte spraakgeluiden verloren gaan. Vanaf de laatste drie maanden van de ontwikkeling vindt auditief leren al plaats. Eerder werd gedacht dat taal pas op latere leeftijd van invloed zou zijn: taalverschillen tussen het Frans,



Franse baby's huilen van laag naar hoog.

Engels en Japans bleken effect te hebben op de geluidsproductie van zeven tot achttien maanden oude kinderen. Vocale imitatie was pas vanaf twaalf maanden waargenomen. Nu blijken kinderen dit vlak na de geboorte al enigszins te kunnen. Echte spraak is dan onmogelijk vanwege een nog onderontwikkeld spraaksysteem, maar baby's kunnen al wel de melodie van hun gehuil bepalen.

Dat komt door de coördinatie van de ademhaling en het strottenhoofd, menen de onderzoekers. Zou huilen enkel gereguleerd worden door het ademhalingsstelsel, zoals eerdere studies suggereerden, dan zouden alle baby's hetzelfde gehuil laten horen. 'Door afnemende druk zou gehuil altijd een vallend geluid zijn, zoals bij de Duitse baby's', vertelt Wermke. 'Maar de Franse baby's produceren een ander type melodie, terwijl ze fysiologisch gezien hetzelfde zijn als de Duitse baby's.' Daarnaast was de intensiteit van het geluid niet altijd gecorreleerd met de frequentie ervan, wat ook duidt op de invloed van het strottenhoofd.

De onderzoekers beschouwen gehuil daarom als de eerste stap van het taalverwervingsproces. De melodie verandert snel gedurende de eerste maanden van hun leven. 'Huilen is niet slechts een biologische sirene, zoals eerder werd gedacht. Die zou zijn alarmerende karakter verliezen als hij steeds verandert', legt Wermke uit. 'De melodieverandering reflecteert een systematische taalontwikkeling, die al in de baarmoeder blijkt te beginnen.'

## Nieuwe vlindersoort in aantocht

De kleurpatronen en het gedrag van een vlindersoort in Ecuador leiden waarschijnlijk tot isolatie van een van de ondersoorten. Dat betekent mogelijk het ontstaan van een nieuwe soort, schrijven Amerikaanse onderzoekers in *Science* (6 november). *Heliconius cydno alithea* heeft witte of gele patronen op de vleugels. Gele mannetjes paren standaard met gele vrouwtjes, maar witte mannetjes paren zowel met wit als geel. Het gen dat het kleurpatroon bepaalt, komt ook tot expressie in de ogen en beïnvloedt zo de partnerkeus, denken de onderzoekers. Ze verwachten dat de witte individuen daardoor reproductief geïsoleerd raken.

## Drie nuttige genomen gesequenzet

De volledige genomesequenties van komkommer, varken en paard zijn onlangs gepubliceerd. *Nature Genetics* kwam op 1 november met de in China bepaalde dna-volgorde van de komkommer. Het is de zevende gesequenzete plant. Hij heeft 350 miljoen basenparen en blijkt met 25 duizend genen meer genen te bezitten dan de mens. Op 5 november volgde *Science* met de genomen van paard en varken. De erfelijke informatie van het paard bleek meer overeenkomsten met de mens te vertonen dan gedacht. Doordat ook het varken in zijn genetische opmaak veel op de mens lijkt, hopen de onderzoekers dat beide genomen kunnen helpen bij het vinden van medicijnen voor menselijke aandoeningen.

# Bacteriën doen snel aan risicospreiding

## ■ EVOLUTIEBIOLOGIE

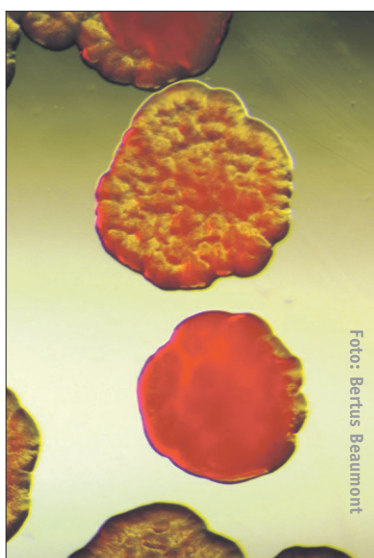
Door Gert van Maanen

In een onvoorspelbare omgeving ontwikkelen bacteriën, net als slimme beurshandelaren en beroepsgoekers, heel snel een risicospreidende strategie. Slechts één puntmutatie voldoet om tot een bacterie te evolveren die zonder verdere mutaties verschillende kolonietypes genereert. 'Door zo op meerdere paarden te wedden, stelt de bacterie zijn voortbestaan zeker onder grillige omstandigheden. Het is voor het eerst dat we het evolutionair ontstaan van risicospreiding experimenteel onderbouwen', zegt de Leidse evolutie- en microbioloog Bertus Beaumont. Hij heeft hiervoor experimenten uitgevoerd met de bodembacterie *Pseudomonas fluorescens* en publiceert daarover in een omslagartikel van *Nature* (5 november).

### Geschud

Beaumont gebruikte voor zijn experimenten de *Pseudomonas*-stam SBW25, waarvan het complete genoom gesequenzet is. De bacterie is

ideaal voor experimenteel evolutionair onderzoek omdat hij zich snel aanpast aan omgevingsfactoren. In geschudde cultures – een homogene omgeving – ontstaat slechts één type gladde en ronde bacteriën. Worden de reageerbuisjes niet geschud, dan gaan de bacteriën zich snel differentiëren. Bovenin ontstaan vliesvormende mutanten die via verschillende gencombinaties extra cellulose aanmaken (zie *Bionieuws* 10, 30 mei 2009: 'Meerdere genen leiden naar Rome'), terwijl onderin mutanten ontstaan die beter zijn aangepast aan een lager zuurstofgehalte. Beaumont en zijn Nieuw-Zeelandse collega's onderwierpen de bacteriën in het in *Nature* beschreven experiment aan een zeer onvoorspelbaar selectieregime. Bacteriën uit stilstaande buisjes werden geïsoleerd en in schuddende buisjes gestopt, en daarna andersom. Alleen mutanten die na ieder experiment een andere kolonievorm produceerden, kregen weer een nieuwe kans in het totaal anderhalf jaar durende onderzoek. Na acht rondes gebeurde er iets onverwachts: in twee lijnen ontstond



Deze kolonies van *Pseudomonas fluorescens* zijn genetisch identiek, maar zien er heel verschillend uit.

een mutant die verschillende kolonies kan vormen zonder nog tussentijds te muteren. De genetisch identieke cellen van deze bacterie komen voortaan in twee varianten voor: met en zonder slijmerig celkapsel. Dat verschil is op een petrischaal met het

blote oog te zien: de kolonies zijn doorzichtig of juist ondoorzichtig. Om de mutatiehistorie te achterhalen, onderwierp Beaumont één van de metamorfe bacterielijnen aan een *whole-genome re-sequencing*. Daarbij ontdekte hij dat het vermogen om snel van gedaante te kunnen verwisselen onder controle staat van slechts één puntmutatie in het *carB*-gen. Dit gen codeert voor het enzym carbamoylfoosfaatsynthetase, dat een belangrijke rol speelt in de celstofwisseling.

Beaumont vermoedt dat een complexe epigenetische machinerie verantwoordelijk is voor de *random* metamorfose en dat de uiteindelijke mutatie slechts de rol van schakelaar speelt. Beaumont en zijn collega's speculeren dat risicospreiding of *bet hedging* een van de vroegste evolutionaire aanpassingen is om te kunnen overleven in een sterk onvoorspelbaar milieu. Beaumont: 'Het is nu eenmaal een logische oplossing om met wisselende leefomstandigheden om te gaan als je nog geen mechanismen hebt geëvolueerd om deze te zien aankomen.'

## SOORTGENOTEN

### Ruud Bank

Medicus Ruud Bank (1960) is in Groningen benoemd tot hoogleeraar Medische biologie, in het bijzonder matrixbiologie en weefselherstel. Hij werkt daar nu bij het UMCG als hoofd 'Stem Cells & Tissue Engineering'. Bank volgde de hbo-opleidingen klinische chemie/microbiologie in Amsterdam en promoveerde aldaar in 1993 tot doctor in de medische wetenschappen. Hij was sinds 2006 al bijzonder hoogleraar Biologie van de extracellulaire matrix bij het VUMC.

### Machiel Noordeloos

De bioloog Machiel Noordeloos (1949), mycoloog bij het Nationaal Herbarium Nederland in Leiden, kreeg op 22 oktober de Clusius Prijs van de Hongaarse Mycologische Vereniging. De prijs is hem toegekend vanwege zijn grote verdiensten voor de mycologie. Noordeloos is als hoofdredacteur van het *Flora Agaricina*-project verantwoordelijk voor de elfdelige wetenschappelijke inventaris van alle Nederlandse paddenstoelen.