
FAKULTEIT VAN NATUURWETENSKAPPE.

Aangepastheid van *Cryptomys Bigalkii* (Knaagdiermol) aan Onderaardse Leefwyse, met betrekking tot die Ewolusie-teorie.

Die insektivoor- en die knaagdiermol leef en beweeg onderaards in gange wat hulle boor. Alhoewel hulle aan twee verskillende ordes behoort, vertoon hulle sekere fisiese en psigiese ooreenkomstighede wat dikwels treffender is as ooreenkomstighede tussen soorte van hulle eie respektiewelike ordes. Hierdie ooreenkomstighede van twee of meer ordes wat hulle onderskei van die respektiewelike ordes waartoe elk behoort, hang ten nouste saam met ooreenkoms in leefwyse en aangepastheid daaraan. Treffende punte van ooreenkoms tussen die goudmol, *Chrysochloris aureata*, wat tot die Insectivora behoort en *Cryptomys Bigalkii* wat tot die Rodentia behoort, is o.a. dat albei blind is, dat die oortrompet afwesig is of onder die vel versteek is, dat die liggaam spoelvormig is, dat die sterte afwesig of gereduseer is, dat 'n instinktiewe wyse van graaf in die grond aan die dag gelê word waarby sekere liggaamsdele vir graafdoeleindes goed geëien is, hetsy tande of pote of albei tesaam met gewisse kop- of liggaamsbeweginge.

Die doeltreffende aangepastheid van leefwyse by die blinde dier laat die vraag ontstaan hoe mens volgens ewolusionistiese gedagtegang hierdie verskynsel sou kan verklaar. Die volgende moontlike oorwegings sou nader beskou kon word:—

1. Sou die blinde toestand by die mol by wyse van mutasie—bv. verliesmutasie—eerste ontstaan het en as gevolg daarvan geleidelik die onderaardse leefwyse?

2. Sou die onderaardse leefwyse eerste ontstaan het en die oë as gevolg daarvan gereduseerd geraak het, bv. deur onbruik?

3. Sou die oog geleidelik agteruitgegaan het en die onderaardse leefwyse as gevolg geleidelik ontwikkel het?

4. Sou die onderaardse leefwyse geleidelik plaasgevind het en die oë geleidelik deur onbruik gereduseer geraak het?

5. Sou 'n pleiotrope mutasie sowel blindheid as onderaardse leefwyse tegelyk bepaal het?

Die laasgenoemde oorweging is minder ewolusionisties in die sin dat 'n geleidelike haas onmerkbaar oorgang wat oor 'n groot tydperk strek, en gedurende welke tydperk die proses van mutasie en natuurlike seleksie geleidelik tot oorblywing van die geskikste eienskappe en dus tot aanpassing lei, uitgeskakel word. Dit word genoem na aanleiding van sekere proewe en waarnemings wat daarop dui dat as 'n dier 'n belangrike orgaan sou verloor, daar onmiddellik 'n kompenserende koördinerende gedrag (wat al die tyd sluimerend aanwesig was) optree. So het **Bethe** 'n diepgaande studie gemaak van die gevolge van beenafsetting by diere. Die waterkewer kan verskillende pote verloor dog onmiddellik koördineer hy al die orige bewegingsorgane op 'n heeltemal nuwe manier. Hiervoor is geen leerproses nodig nie; die nuwe koördinasie tree in werking sodra die amputasie plaasgevind het. Dieselfde geld vir honde. **Bethe** het een of twee pote voor of agter afgesit. Sodra die wonde genees het was die hond onmiddellik in staat om op die orige bene te beweeg soos 'n kangero, of op die voorpote terwyl die agterlyf opgelig word. So berig **Katz** van 'n hond waarvan die bene aan die een kant deur 'n trein afgetrap is en wat onmiddellik na genesing op die orige pote geloop het met wonderbaarlike behendigheid. Hy kon teen styl rantjies uithardloop terwyl hy 'n stok wat in die lug opgegooi word speelgewys met die bek vang. Die hond het so behendig gehardloop dat mens goed moes oplet om te merk dat hy twee bene verloor het.

Hiervan sê **Katz** die volgende: "From motor regulations of this kind it is permissible to conclude that the old theories about the existence of fixed centres of coordinations for the processes of movement cannot be upheld. There can certainly be no question of inheriting from previous generations a specific disposition to walk like the dogs which had had legs amputated. We are forced to the conclusion that from the motor point of view the specificity of dispositional factors is smaller and the plasticity much greater than had previously been assumed."

Hierdie aanpassing geld ook vir die spysverteringstelsel . . . "Behind these processes of auto-regulation there is always the pressure to satisfy

the need in the best possible way, and this shows itself to be a creative principle." Natuurlik, as die ingryping te drasties is kom die dier om.

Hierdie beginsel word nou op die ontstaan van sogenaamde nuwe soorte dusdanig toegepas dat deur die optrede van 'n sekere verliesmutasie sluimerend aanwesige instinktiewe handeling tevoorskyn tree mits dit teleologies is.

Prakties kom hierdie verklaring neer op die aanneem van een of meer pleiotrope mutasies. Dit sou 'n moontlike verklaring wees as die saamhangende instinktiewe handeling betreklik eenvoudig is. Dit is egter juis nie die geval nie soos ons later sal sien. In die geval van die hond is dit hoogstens ewewigsin en bewegingskoördinasie wat by die saak betrokke is en op die keper beskou verskil dit nie in beginsel van die koördinasie van visuele fiksering nie. Waar ookal buite die fovea centralis die netvlies geprikkel word sit dit bewegings aan die gang wat lei tot kop-oog bewegings wat eers ophou as die beeld op die fovea centralis val. So kan ewewigverstorings tot koördineringsreaksies gevolg gee wat tof ewewig lei. In die geval van die aangepastheid van die mol aan onderaardse leefwyse bring dit liggaamlike, fisiologiese en psigiese verskynsels van uiters ingewikkelde aard wee. Hoe prikkelend hierdie teorie van plastisiteit ook mag wees, is dit nie toereikend as verklaring vir die aanpassing van die mol aan onderaardse leefwyse nie. En as ons die sienswyse van doelmatigheid in die biologie aanvaar, dan is dit net een stap verder om eweneens die begrip behoefte en instink te aanvaar.

Na analogie van laasgenoemde bewerings sou 'n verliesmutasie t.o.v. die oog 'n pleiotropiese effek op die instinktiewe gedrag uitoefen sodat die mutasie ook graafleefwyse tevoorskyn roep sodat die dier in staat gestel word om voort te plant. Die leefwyse wat daarmee die beste sal stryk is die onderaardse.

Watter van hierdie opvattinge die aanneemlikste is, is moeilik om te sê. Ons moet egter toegee dat die mol *Cryptomys* duidelik nog 'n rotgeaardheid toon t.o.v. verskillende gedraginge. Sy sithouding terwyl hy die bolletjie tussen die voorpootjies hou om dit af te knaag, is tipies van hierdie geslag—'n erflike blinderot aangepas aan onderaardse leefwyse omdat dit sy bestaan beveilig.

Daar is oor die wêreld duisende rotte geteel en van so'n onmiddellike mutasie, nl. blind-onderaards, is nog nooit berig nie. Die grootste beswaar lê egter in die instinktiewe graafgedrag. Dit is naamlik 'n baie ingewikkelde handeling wat onverbiddelik met ander ingewikkelde gedraginge gepaard gaan. Soiets moet op baie erf-faktore berus sodat

pleiotrope mutasie veelvoudig van aard moet wees, en sodat die verklaringsmeganisme self verklaring vereis! Hierdie ingewikkeldheid van die instinktiewe leefwyse sal hieronder bespreek word.

Ons word dus genoodsaak om die langsame aanpassingswyse soos dit gewoonlik voorgestel word, op die mol te probeer toepas. Laat ons eers die geval bespreek waar die mol as gevolg van erflike blindheid tot onderaardse leefwyse aangepas geraak het.

Solank as wat so'n blinde mol nog bo die aarde leef is sy kans van grootword vanaf geboorte tot voortplantingtyd baie gering vanweë die vele vyande en ontberings waaraan hy blootgestel is. Sy moontlikheid van voortplanting is gering. Gestel verder dat daar tog so'n mol tot voortplantingstyd opgroei en paar dan moet sy nakomelinge inteel om die kans vir uitmending van blindes wat met mekaar kan paar te verhoog. Nou moet die boorinstink by wyse van mutasie nog optree onder die paar blindes voordat hulle aangepas is. Indien die instink op meervoudige faktore berus sal dit 'n baie langsame proses wees wat 'n duidelike oorgangstadium vertoon van nie-grawende leefwyse na 'n grawende, en die kans vir 'n blinde om dit vir geslagte te oorleef is minimaal, gesien die groot gebrek.

Alhoewel dit moontlik is dat een mutasie voldoende is om die toestand van die mol se oog teweeg te bring soos wat acheiropodia by die mens deur een erfaktor bepaal word, is dit tog moontlik om dit eerder as 'n geleidelike proses van reduksie te aanvaar sodat die onderaardse lewe dan as 'n proses beskryf word wat geleidelik ontstaan het as gevolg van die geleidelike reduksie van die oog.

Dit **skyn** dus aanneemliker om die boorinstink as die eerste afwyking te aanvaar en die daaropvolgende leefwyse as die oorsaak van die agteruitgang van die visuele vermoë en wel as gevolg van onbruik.

Die totstandkoming van die boorinstink self is egter makliker gesê as verklaar. Die boorinstink is 'n baie ingewikkelde samehang van gedraginge wat 'n treffende aangepastheid vertoon, fisies en psigies.

Laat ons sekere aspekte hiervan nader ontleed.

Die instinktiewe boorhandeling is 'n oorerflike vermoë by die mol wat by elke individuele mol binne anderhalf maand na geboorte geleidelik tot ryping kom. Mens kan 'n molletjie van anderhalf maand oud sonder dat hy enige oefening in die boorkuns gehad het, en wat hans grootgemaak is van kort na geboorte af, op die grond sit en onmiddellik sal hy presies soos 'n volwasse mol boor.

In die geval van *Cryptomys Bigalkii* is dit as volg:- Sodra die mol teen 'n obstruksie kom of oor 'n holte loop, word met die snoet soos 'n vark in die grond gewoel en met behulp van die onderste snytande word

eers na ondertoe en dan na vorentoe links en regs van die kop in die grond geboor. Hierdie onderste twee snytande is apart beheerbaar omdat die twee helftes van die onderkaak nie by symphysis vergroei is nie. Sodoende vervul die twee tande presies in die behoefte van 'n groot graaftoon aan elke voorpoot soos by die insektivormol, *Chrysochloris*, wat natuurlik nie knaagtande het nie. Die duinmol, *Bathyergus maritimus*, se onderkaakhelftes is vergroei en sy onderste snytande word nie vir boordoeleindes gebruik nie, dog sy voorpote is voorsien van kragtige graafkloue.

Om terug te kom tot *Cryptomys*—sodra voldoende grond losgeboor is word dit met sy voorpote wat voorsien is van krom stewige hare nes die fyngetande vurk van spoorwegwerkers, onder die maag ingewoel met alternatiewe bewegings wat vinning op mekaar volg. Sodra daar voldoende grond onder die buik lê en waarskynlik 'n sekere druk uitoefen daarop ontken dit 'n gelyke aksie van albei agterpote wat eweneens met sulke gekromde hare voorsien is soos die voorpote. Ook die stert wat kort is en agteroorstaan, is van sulke hare voorsien. Met hierdie gelyke aksie van die agterpote en agterlyf word die grond na agter geskop. So hou dit aan totdat die grond agter die mol opgehoop het. Nou stoot die dier die grond 'n hele paar keer verder agteruit, gaan weer na die plek waar hy besig is om te boor, herhaal die vorige proses, stoot die grond agteruit tot by die eerste ingang en die hoop begin buite vorm. (In 'n glas teelkas kon alles goed waargeneem word omdat die mol dikwels teenaan die glaswand vorentoe werk). Dan volg 'n pragtige handeling. As die hoop begin groei bo-op die gat en dreig om terug te val, gaan die dier met sy agterste deel tot teen die grond en met die agterpote daarteen vasgeskop en pas dan 'n baie vinnige trilbeweging toe wat baie vinniger is as wat 'n mens met 'n potlood vinnig namekaar op 'n tafel kan tik. Op hierdie manier stamp hy die grond vaster of stamp dit in die verlangde posisie. . As die dier dan baie vol sand en stof is word met een enkele rilling van die los vel al die stof in 'n oomblik afgeskud. Dan gaan hy weer vorentoe na die plek waar hy besig is om te grawe.

Hoe verder hy vorder hoe langer is die afstand wat hy moet terugloop om die losgegrawe grond uit te stoot. Eindelik, as die gang sowat 'n tree of twee gevorder het begin die dier aan die kant van die kanaal, omtrent 'n voet of wat terug vanwaar hy besig is om te boor, 'n skuins kanaal na buite boor om die volgende grond hier uit te werk. Uiteraars behendig hardloop hy agteruit in die gange. Hy boor onvermoeid voort min of meer drie tot vier duim onder die oppervlakte van die grond, net onder die harde blad. As hy nou so aangaan en 'n hele paar hope bo die grond

onreëlmatig, afwisselend links en regs van die tonneltjie uitgewerk het en 'n mens een van die hope of almal wat hy gemaak het wegskep sodat die opening te sien is en die buitelug in die kanaal instroom, bring die dier die losgewoelde grond na die oop gat of gate en stop hulle weer toe.

Cryptomys Bigalkii is uiters gevoelig vir lug. Proefnemings bewys dat hy spesiaal op grond van lugstroomaanvoeling van die geringste aard heftig reageer. As 'n mens met 'n gummieblaas en pypie 'n lugstroom bv. teen die linkerwang blaas hap die dier in 'n oogwenk in die rigting terwyl hy 'n verdedigende houding inneem en 'n afskrikkende geluid voortbring en met die tande kletter. Die cornea van die oog is naamlik uiters gevoelig vir lug. As hy nou in die gang hardloop en hy voel die lug op een van sy oë se cornea, kry hy die opening maklik en gaan weer vorentoe om grond los te maak en terug te stoot om die gat toe te stop. In 'n voormiddag sal hy bv. tien oopgemaakte gate weer toestop. Bogenoemde skyn dan die vername funksie van die oog te wees. Dit is dan ook opmerklik dat as 'n lugstroom op een oog gerig word net daardie oog knip. Die oogkniprefleks is nie konsensueel nie, aantoonende die selfstandige senso-motoriese funksie van elke cornea.

Wanneer 'n dier so met die tande graaf en met die kop woel is die moontlikheid groot dat hy grond in sy bek kry. Ook in hierdie opsig is *Cryptomys* uitstekend aangepas. Deur verdere deurvoering van die na binne gerigte lipdeel wat in die diastema pas soos by alle knaagdiers, sluit die dier sy mondopening hermeties af sodat geen stofdeeltjie kan binnedring nie.

Die oor bied 'n besondere wyse van aanpassing vir onderaardse boorwyse. 'n Klein uitwendige opening waarin hare van die kante na binne groei verhoed indringing van gronddeeltjies. 'n Klein knippie met die skêr toon aan dat die pinna aanwesig is maar dat die rante teen mekaar vergroei is van bo tot onder by die enigste opening hierbo genoem. Vanaf hierdie opening lei 'n kraakbeenagtige buis, 5 tot 7 mm. lank, na die gehooropening in die skedel. In gevegte betrokke sou molle (wat mekaar tot die dood toe kwes) uitwendige ore maklik afbyt. Die dier se gehoor is fyn.

Sy vermoë om agteruit te loop verg spesiale aandag. Sonder hierdie vermoë sou die dier hoogstens 'n paar duim kon graaf en homself in die losgewoelde grond vaskeer. Die grond moet teruggewerk en na die oppervlak gebring word. Dit geskied hoofsaaklik deur agteruit aksies spesiaal ingestel om uit te stoot en vas te stamp. In 'n aktiwiteitswiel met spoedmeters in albei rigtings, hardloop die dier as gevolg van 'n lugstroom voor teen sy kop gerig net so vinnig agteruit as vooruit. Op

ongeveer 'n maand ouderdom tree hierdie vermoë vir die eerste keer tevoorskyn in die vorm van 'n paramaecium-agtige agteruitbeweging as die dier teen 'n vreemde voorwerp beland of van voor geprikkel word.

Nou graaf die dier nie net om skuiling te soek nie maar veral ook om voedsel te bekom. Hierdie voedsel bestaan in die geval van *Cryptomys Bigalkii* so te sê uitsluitlik uit die geel tulpbolle (*Homeria*) wat juis so diep gevind word as wat die dier instinkmatig onder die oppervlakte van die aarde hoor. Alleen die tunnels by die nes sink dieper. Maar die opmerklikste is dat die dier hierdie bolle instinkmatig herken en so daarop ingestel is dat al sou 'n mens die mol nou net gevang het, en die dier hewig onthuts is en 'n mens die dier bv. met 'n tulpbol met stengel terg sodat hy daarna hap en sodoende in die bol hap dan gebeur dit dikwels dat die dier onmiddellik alles vergeet en die bol begin afknaag van die steel. Daarop begin hy die ou, harde mandjieagtige skubbe afbyt en sodra hy die bol self bereik, begin hy dit afknaag en eet. En so eet hy ook die bolle wat hy al borende teëkom. Hierdie eethandeling bring 'n totale fisiese instelling mee, tipies van 'n rot of 'n muis. Die bolle word naamlik tussen die twee handjies voor die mond gehou in 'n sittende houding soos 'n eekhorinkie en kleinere stukkie word al om die as van die bol afgeknaag met tussenposes van vinnige maalaksies. Die dier eet gemiddeld agt groot bolle per dag en nag. As hy 'n bol sou laat val en die bol in sy nabyheid lê, herken hy dit grootliks deur middel van sy tashare aan sy lippe en wange. As 'n tental tashare teen 'n bol druk, sal die druk vanaf die kante sentraalwaarts vermeerder; tashare wat teen 'n plat skyf druk sal ongeveer dieselfde druk ervaar. So ervaar die dier 'n tasbeeld van die bol.

Ander aspekte van aanpassing staan in verband met voortplanting. Dit sluit in nesbou, paring teling en versorging van die kleintjies. Ook hier vind ons spesifieke aanpassing. Ons kan begin met die bespreking van die nes. Die nes word aangelê op 'n hoogtetjie. Buitendien word die grond mierhoopvormig opgewerk. Dit bestaan uit 'n groot aantal hope wat al hoër styg totdat dit ongeveer een voet tot anderhalf voet bo die oppervlakte van die grond uitsteek, ongeveer drie tot vier voet in deursnee. Die nes se bodem is ongeveer 'n voet onder die natuurlike oppervlakte van die grond en is betreklik klein, bv. 'n paar duim hoog en minder as 'n voet in deursnit. Hierdie holte word nou opgevol met doppe van tulpe en van ander wortelvelsels. Die tunnels vanaf die veld daal af na die nes toe en word soms onder die nes deurgegrawe. Hierdie nes se doeltreffendheid lê daarin dat die swaarste reën die nes nie bereik nie vanweë sy verhewe ligging waarvandaan die water dadelik afvloei. Verder is 'n mate van vogtigheid nie hinderlik vir die dier nie. Daar sy

teeltyd in die Vrystaat vanaf Mei tot Augustus is spring die nes die ergste reën vry. Vanaf die nes boor die dier in alle rigtings om voedsel te verkry en te versamel.

Gewoonlik bestaan die bewoners uit 'n paar volwasse molle—selde meer as ses—maar nietemin vorm hulle 'n klein kolonie. Daar is twee of drie kleintjies per wyfie. Die wyfies gebruik dieselfde nes en voer die kleintjies sonder herkenning van eie kleintjies. Die reuk van die kleintjies is trouens eners.

Die kleintjies wat baie rondkruip word bymekaargehou danksy hulle positiewe reaksie op temperatuur. Hulle soek die warmste plek op. Die nes se bolvesels ontwikkel as gevolg van vog en swamme 'n goeie temperatuur. Ook soek die kleintjies op dieselfde manier mekaar op. As daar eers twee bymekaar lê is dit daar warmer en daarheen word die ander aangetrek totdat hulle almal op mekaar lê. Hulle kan die temperatuur laat styg van 14C tot 30C. 'n Baie klein rukkies na geboorte, blykbaar binne die eerste twee weke, begin die groot molle vir die kleintjies tulpbolle te bring. Uit 'n mens se hand neem hulle so'n bol (veral sagte bolletjies) en begin dit eet. Uintjies word gretig deur die kleintjies geëet.

Daar die dier nie ultravioletlig vir vitamien D vorming (en vir beenvorming) kry nie en ook geen diereweefsel eet nie, knaag hulle die nodige bestandele van bene af wat hulle in hulle tonnells raakloop. Elke nes bevat stukkie been waaraan geknaag is. 'n Been wat vir kleintjies gegee word, word baie gou weggeknaag. Dit is juis opmerklik hoe sterk die tande is.

Die dier drink nooit water nie maar kry sy water uit die tulpbolle wat indien onderaards gestoor word, die vog lank behou.

Die vernaamste aanpassingsverskynsel betref egter die dier se oriënteringsvermoë. Dit is redelik maklik verstaanbaar dat die mol in die geval van 'n onverstoorte stelsel sy nes kan terugvind daar die kanale van die nes veldwaarts uitstraal, veral as daar kleintjies in die nes is. Die mol het 'n baie fyn gehoor en die tonnells dra die klank ver sodat hy via die tonnells op die kleintjies se klank kan afstuur. Maar so'n stelsel is in die natuur baie onderhewig aan plaaslike en uitgebreide vernietiging. So'n vernietiging verhinder die molle wat in die veld is nie in die minste om weer hulle nes terug te vind nie. So ook sal die molle wat in die nes van die veld afgesny is deur die vernietiging hul jongste einde van die tunnel in die veld sekuur terugvind.

Dit geld ook vir vernietiging van stelsels as gevolg van swaar reëns. Daardie gedeelte waar die tunnel onderbreek is, al is dit vir baie treë, word weer met mekaar verbind deur langs die versteurde tunnel 'n

ander tunnel te boor en weer so spoedig moontlik by die onversteurde deel aan te sluit.

Hierdie waarnemings het daartoe gelei dat proefnemings gedoen is om die dier se oriënteringsvermoë te toets. Die resultate was verrassend. Ter verduideliking kan 'n paar proefnemings beskryf word. Gestel dat ons die nes met A aandui en die molshope vandaar veld-in aandui met B C D E F G en R. Laat R die verste en jongste hoop vanaf die nes wees en dus die verste einde van die tunnel aandui. Laat die tunnel nou vanaf sy einde naby R neswaarts oopgemaak word tot by J, sodat vanaf A tot by I die kanaal onverstoord is. Die mol stop dan eerstens die opening by I toe en begin links of regs 'n nuwe kanaal boor parallel met die blootgelegde kanaal van J tot by R. As mens by die punt K 'n hindernis aanbring, bv. 'n voor van $1\frac{1}{2}$ voet diep wat dwarsoor die onversteurde tunnel gegrawe is en wat vier voet na weerskante van die tunnel strek (die hindernis word aangedui met K1...K...K2 waar K1 dan die end van die sloot aandui, loodreg links van punt K), dan sal die mol by I links of regs 'n kanaal boor wat om die punt K1 of K2 terugvoer na die punt J. K of L, en dan weer naby of parallel hou met die verstoorde kanaal en eindelijk R bereik. Dit neem soms meer as 'n week vir 'n mol om so'n hindernis te oorkom. Indien die voor nie te diep is nie, boor hy eenvoudig parallel en naby die verstoorde kanaal maar boor onder die voor deur. Dergelike hindernisse kom in die natuur voor, bv. in die vorm van 'n groot klip wat hy op dieselfde wyse oorkom deur om die klip te boor en weer naby die verstoorde gang uit te kom.

'n Ander voorbeeld is die geval waar die dier tussen veld en nes afgesny word deur bv. die gedeelte G H I J K oop te maak. Dit maak geen verskil of die mol in die nes of in die veld is nie. By die punt G of by die punt K respektiewelik word die kanaalopening toegestop, die mol boor links of regs en sluit 'n klein endjie, bv. 'n halwe voet of een voet van K in die rigting van L, of vanaf G in die rigting F, keurig aan by die ongeskonde deel van die tunnel.

Derdens kan 'n mens 'n grag van twee of drie voet breed en sowat 'n voet diep om die nes grawe. As die mol nou van die veld af neswaarts kom en eindelijk by die opening in die wand van die grag kom stop hy daardie opening toe en begin 'n ander kanaal. Ook hierdie kanaal mag in die wand uitmond waarna die mol ook hierdie opening toestop. Uiteindelijk graaf hy onder die grag deur en bereik die nes.

Indien mens nou weer die herstelde kanaal op dieselfde wyse oopmaak herstel die mol sy verbinding tussen veld en nes op dieselfde wyse. So kan die proses vir maande lank aanhou totdat daar naderhand talle parallelle kanale lê. Soms lê hierdie kanale baie naby mekaar, dog waar daar hindernisse was, lê daar soms groot eilande tussenin.

Die dier maak soms foute, maar uiteindelik oorkom hy die hindernisse en vertoon 'n wonderbaarlike rigtingvastheid in die proses. Hierdie verskynsel verg 'n verklaring en is terselfdertyd een voorbeeld van baie ander in die dierewêreld wat op 'n verklaring wag. Dit bring ons niks verder om eenvoudig 'n ekstra „sin,” nl. 'n rigtingsin, by die dier te aanvaar nie, want so'n sintuig is onbekend by diere. Ons moet die verklaring in die bestaande sintuie soek.

Daar die mol totaal blind is soos anatomiese en sintuigsfisiologiese ondersoek alhier aangetoon het, is ons dadelik aangewys op die gehoor wat baie fyn is by die dier. In die geval van versteurde tonnells verval die moontlikheid om die kleintjies via die tonnells te hoor as die dier in die veld is. Bowendien sou die sydelingse en opwaartse kort kanaaltjies waar die grond uitgewerk word baie klank absorbeer. Maar juis via hierdie kanaaltjies en die los grondhoop dring klanke vanaf die oppervlakte die stelsels binne, en hier kom veral vaste klankbronne in betrag. So staan daar bv. groot bome waarin die heersende wind ruis of telefoondrade wat fluit so dikwels as wat die wind daardeur sny. Daar is ook die geruis van die stad, ensomeer. Aangesien die malle wat 'n nes aanlê waarskynlik onder normale omstandighede hul lewe lank daar bly, leer hulle van kleins af die klankrigtings van vaste bronne ken waarvan die heersende wind die vernaamste is. Dit word beweer dat 'n goeie metode om die malle te verdryf daarin bestaan dat 'n aantal oop flesses wat fluit as die wind waai in die area van die veldtonnels en nes geplaas word. Ons het nog geen bevestiging hiervoor nie. Indien dit waar is kan dit verklaar word op grond van die feit dat sulke vreemde geluidbronne die malle se oriëntering in die war stuur.

So'n wyse van oriëntering is gladnie onbekend in die natuur nie. Blinde mense maak ook gebruik van vaste geluidsbronne, soos Worchel en Dallenbach se proewe aantoon. Verder toon eksperimente aan hoe gevoelige diere kan wees vir geluidsrigting. 'n Minimale tydsverskil tussen treffing van linker- en regteroor kan deur diere onderskei word. Vir honde is die tydsverskil bv. 0.0000045 sek.; vir 'n kat 0.0000028 sek.; vir 'n hen 0.0000033 sek. en vir 'n kuiken 0.0000016 sek., sodat 'n kuiken maklik sy ma kan vind op grond van waarneming van klankrigting as hy afgedwaal het.

Van indirekte betekenis hier is die vlermuise wat as hulle vlieg, ultrasoniese klanke voortbring van 30,000 tot 70,000 siklusse per sekond (waar die mens maar tot 22,000 kan waarneem). Die duurte van so'n klank is baie kort, ongeveer 0.001 tot 0.002 sek. lank maar dit word tot 50 keer per sekond voortgebring. Dit is waarskynlik op grond van die weerkaatsing vanaf voorwerpe en die tydsduur vanaf produksie tot

waarneming van weerkaatsing dat die vlermuise sulke voorwerpe kan vermy. As sy ore toegestop word, is hy verlore. Hierdie vermoë word eggolokalisasie genoem—'n beginsel wat vandag ook in die wetenskap toegepas word om bv. voorwerpe soos duikbote ondersee te lokaliseer.

Dit is dus nie vergesog indien ons in verband met 'n blinde dier soos die mol waarvan die gehoor goed ontwikkel is, in laasgenoemde 'n voorwaarde vir sy oriëntering sien nie.

Dit is egter nie noodwendig net op die gehoor dat die mol hom oriënteer nie. Die tunnels kan ook reukbakens besit. Dit is bv. duidelik dat die tunnels naaste aan die nes die meeste gebruik word met die gevolg dat daar ook na verhouding groter kans vir reukindringing is, bv. van urine. Hoe nader aan die nes hoe duideliker die urine-reuk.

Proewe het ons egter aangetoon dat verwydering van grond rondom die nes die dier nie verhinder om die nes te bereik nie. Bowendien is aangetoon dat indien sekere hindernisse soos 'n uitgraving tussen nes en veld die dier van die nes skei, hy om die hindernis heen boor en die nes bereik.

Hierdie oriënteringsvermoë is wetmatig aanwesig insoverre 'n mens in die biologie van 'n wet mag praat. Sonder hierdie vermoë sou die dier verlore wees.

Hoe al hierdie aparte aspekte wat so 'n gekoördineerde geheel-vorm deur natuurlike seleksie ontstaan het, is onverstaanbaar. Dit vereis van die verklarende beginsel van antropomorfe, miskien selfs bomenslike eienskappe. Die teleologiese aspek is nie van weg te kom nie. Geen wonder dat dr. Broom al lank gelede reeds ingesien het dat daar 'n besturende krag, 'n „intelligent power” agter die „ewolusieproses” sit nie. Daarenteen is die ewolusieleer op grond van die beginsel van natuurlike seleksie, juis 'n teorie wat bedoel is om die bonatuurlike uit te skakel.

Mens voel dus gedwonge om die onderaards lewende blinde knaagdiermolle as selfstandige geslagte te beskou wat van die begin af deur God geskape is of as gevolg van die sondeval getref is, en nie as afstammend van bo-aarde-lewende knaagdiere bv. rotte nie.

Dit wil nie sê dat vanaf hierdie geslag nie ander soorte kon ontstaan het nie, bv. met 'n ander kleur, verskil in grootte, ens., d.w.s. veranderinge wat op grond van mutasies wel verstaan kan word.

Op grond hiervan maak ons die stelling dat die blinde knaagdiermolle oor die wêreld heen in die primêre aanpassingseienskappe sal ooreenkom. Derhalwe sal dit interessant wees om die oriënteringsvermoë en graafhandeling van die verskillende molgeslagte te vergelyk.