

bodem uitgespreid. En vogels? Moet je er zijn, in 't vroege voorjaar, als de snippen overtrekken. Tjikke, tjikke, tjikke, klinkt het snel en schichtig laag boven den grond, terwijl hoog in de lucht aan 't gonzend geblaas geen einde komt. Hier gaan er een paar in zigzaglijn heen en weer, daar cirkelen er drie, vier, vijf razend snel door 't hemelruim. Voor ons, achter ons, aan den linkerkant, aan den rechterkant, overal en overal dat opgewonden tjikke, tjikke, overal dat mekkeren, overal dat haastige vliegen. 't Is om er dol blij van te worden. Bovendien zijn er grutto's. De elzen en wilgenboschjes worden bewoond door paapjes, blauwborstjes, rietzangers en gele kwikstaarten. Het spreekt vanzelf, dat er veel meer is, dan hier opgesomd wordt. Op het dijkje groeit o. a. mede de nogal zeldzame montia. Doordat er weinig menschen komen, zijn de vogels er weinig schuw. 't Is best mogelijk, dat men op een goeien keer, vlak voor zich een sprinkhaan-rietzanger ziet zitten. Den snavel een eindje open, laat hij zijn wekkertje rustig afloopen. Sommigen beweren, dat hij, om 't zonderlinge geluid voort te kunnen brengen, zijn tongetje in trillende beweging moet brengen. Is dat zoo? Ik dacht, dat het een keelgeluid zou zijn, zonder meer.

We naderen den zoom van 't moeras. In de elzen rankt het bitterzoet, sommige slooten staan vol groote zuringbladen, andere vol irissen. Slanke populieren verheffen de ijle kruinen hoog boven de wilgen en geldersche roos, de braamstruik en de vogelkers. „Stukkeduit, stukkeduit, stukkeduit!” — Daar heb je den spotvogel ook weer. —

Kotten.

G. J. MEINEN.

VAN ARISTOTELIS TOT PASTEUR.

II. Theophrastus, Dioscorides, Plinius, Galenus.



ADAT we in een vorig opstel den opkomst van de biologie geschetst hebben en de verwerking van het bestaande door Aristoteles willen we thans nagaan, wat in de Oudheid aan deze kennis is toegevoegd. Feitelijk kunnen we ook zeggen, wat Oudheid en Middeleeuwen tot de verrijking hebben bijgedragen, want de Middeleeuwsche wetenschap bestond uit niet veel anders dan uit verklaringen van en compilaties uit de werken van Aristoteles en der vier bovengenoemden, en pogingen, om hun uitspraken in overeenstemming te brengen met die van den bijbel. Zeer langdurige disputen kwamen toen voor over zulke exegesen, maar de studie der natuur werd niet of bijna niet beoefend. Het autoriteitsgeloof was absoluut en eerst tegen het einde der middeleeuwen begonnen enkele baanbrekers zelfstandige natuurstudien te verrichten. Het werk der bovengenoemde vier mannen heeft gedurende eeuwen als onfeilbaar gegolden, en, al zien wij thans met geheel andere oogen dit werk aan, toch is het uit historische

overwegingen zeker de moeite waard, er althans vluchtig kennis mee te maken.

Bij de bespreking van Aristoteles wees ik er reeds op, hoe hij voor zijn dood Theophrastus tot zijn wetenschappelijk erfgenaam had benoemd en ik memoreerde, dat hij reeds vroeger samen met hem verschillende natuurwetenschappelijke problemen had onderzocht. Theophrastus (geb. $\pm$ 372 v. Chr.) werd het hoofd van de Aristotelische school en werd vooral bekend als schrijver van plantkundige en mineralogische werken. *Natuurlijke historie der Planten*, (Naturgesch. d. Gewächse K. Sprengel 1822) en *Over de steenen* (Abhandlung über die Steine. C. Schneider, Freijberg, 1807). In dit laatste boek behandelt hij o.a. Steenkool, cinnaber, menie, loodwit etc. Eén van zijn bekendste beschrijvingen is die over de dadelpalmen. [zie vorig Opstel], daar hierin reeds gesproken wordt over de rol van het stuifmeel, iets wat eerst twee duizend jaar later door Camerarius (in 1694, zie een volgend opstel) nauwkeuriger onderzocht zou worden! Verder deelt hij o. a. mee, dat een kurkeik, van de kurk beroofd, deze spoedig *opnieuw* laat groeien, waarmee hij bewijst de meristematische functie van het phellogeen te kennen. De twee laatste boeken van Aristoteles' Geschiedenis der Dieren zijn ook afkomstig van Theophrastus.

Veel meer invloed dan het werk van de laatstgenoemde heeft dat van Pedanios Dioscorides $\pm$ 50 n. Chr. uitgeoefend. In zijn *Materia medica* zijn $\pm$ 600 planten beschreven, maar men meende tot ver na het jaar 1500 toe, dat alle ter wereld voorkomende kruiden erin waren vervat en men poogde nog zeer lang, allerlei uitsluitend in W.-Europa inheemsche planten te indentificeeren met de door Dioscorides zoo gebrekkig beschrevene!

Onze bekende botanicus, Prof. Oudemans zegt dan ook terecht (1859), dat „na den dood van Theophrastus de zuivere plantkunde geen geschiedenis meer had.”

Zooals reeds uit den titel van 't werk van Dioscorides blijkt, behandelt hij de planten geheel om het nut, dat zij den artsen bieden. De kruidenzoekers in Griekenland en elders, zij hebben van de botanie de dienaarssche van de geneeskunst gemaakt. Weliswaar meende men, dat vrijwel iedere plant eenige geneeskrachtige werkingen bezat, maar men keek uitsluitend naar de werkingen en niet naar den bouw van de bloemen, tenzij om een middel te hebben ze te herkennen. De biologie, zoo goed begonnen met Aristoteles en Theophrastus, geraakte reeds in de Oudheid in verval en in de Middeleeuwen werd dit verval steeds grooter. Het eigen onderzoek, waarop een Dioscorides wel kon bogen, werd niet meer verricht, autoriteitsgeloof was 't eenige wat overgebleven was!

De dierkunde onderging een dergelijk lot, slechts één gedeelte werd een tijdlang nog door werkelijke onderzoekers beoefend, overigens was ook in de zoölogie het napraten van oudere gezaghebbende schrijvers regel.

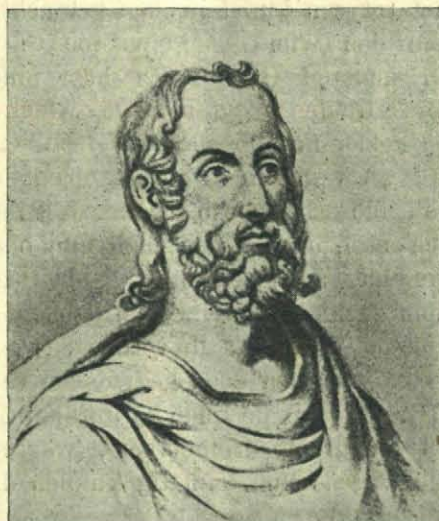
In de Middeleeuwen heeft men ook als één der groote natuuronderzoekers den Romeinschen veldheer Gaius Plinius de Oudere vereerd. In 23 na Chr. in Verona geboren en in 't jaar 79 bij de uitbarsting van den Vesuvius

gestorven, leefde Plinius in den bloeitijd van het Romeinsche Keizerrijk.

Van zeer weinig waarde voor de vooruitgang en de wetenschap, is zijn werk van groot belang voor de geschiedenis der biologie. Zelf vertelt hij, dat in zijn werken ruim 20.000 verschillende gegevens uit meer dan 2000 boeken van oudere schrijvers zijn verwerkt en zeker is het, dat zijn werk meer nadert tot een encyclopedie dan tot een wetenschappelijk boek. De waarde ervan schuilt in het feit, dat de meeste boeken, waarop het steunt, verloren zijn gegaan en in dezen vorm tenminste voor ons bewaard zijn gebleven.

Zijn *historica naturalis* is een verzameling anecdoten, bijkans altijd zonder critiek verzameld en achter elkaar geplaatst. Bijna alle, in de 37 deelen beschreven, organismen worden beoordeeld naar hun nut voor den mensch, daar hij uitging van de gedachte: „om der wille van den mensch schijnt de natuur alles voortgebracht te hebben, dikwijls echter niet, dan tegen een hoogen prijs voor hare talrijke geschenken, zoodat zich haast niet laat onderscheiden, of zij een goede moeder dan wel een booze stiefmoeder is.”

De systematische volgorde door Aristoteles gegrond op inwendigen bouw, maakt bij hem plaats voor een „biologische”: hij deelde de dieren in groepen naar hun oponthoud in de lucht, in 't water of op het land. In iedere groep staan de grootsten voorop: olifant, walvisch, struis enz. Deze indeeling, min of meer overeenstemmend met die van den Bijbel, oefende op de Middeleeuwsche geleerden blijkbaar een groote bekoring uit. In ieder geval was zij gemakkelijker dan die van Aristoteles en dat gaf haar een groote voorsprong!



Plinius.

Als voorbeeld hoe hij bij zijn wijze van schrijven steeds de natuurvoorwerpen bekeek om haar nut voor den mensch, moge het volgende gedeelte dienen: (Over den Wijnstok ¹⁾)... „Men vertelt, dat de Galliërs eerst in Italië binnen gevallen zijn, omdat een jongeling, die in Rome de beeldhouwkunst geleerd had, hun gedroogde vijgen en druiven meegebracht zou hebben; en het is begrijpelijk, dat zij om in het bezit van zulke dingen te geraken, zelfs den oorlog niet geschuwd hebben.

„De wijnstok is nergens van zulk een buitengewone goede hoedanigheid als in Italië; met recht wordt hij om zijn grootte, dan ook steeds tot de

¹⁾ Vertaald naar Dannemann, l. c. p. 20

boomen gerekend. In Populonium kan men een beeld van Jupiter bewonderen, uit één enkele wijnstokstam gemaakt, en in Metapontum werd de tempel van Juno gedragen door zuilen van wijnstokhout. Door jaarlijks te besnoeien houdt men den wijnstok echter kort, zoodat alle kracht in de druiven geleid wordt. In het land der Campaniërs worden de druiven om populieren gekweekt, door welker takken zij met talrijke kronkelingen omhoog groeien, zóó hoog, dat de wijnboer als hij zich verhuurt tevens een brandstapel en grafheuvel bedingt. Dat men de soorten van druiven zou kunnen tellen, heeft alleen Democritus geloofd, toen hij er zich op beroemde, alle in Griekenland groeiende te kennen; alle andere autoriteiten houden ze voor ontelbaar, wat met het oog op de vele wijnsoorten, de waarheid meer nabij zal komen.

Verder moeten we van het bereiden der wijnen spreken, waarin de Grieken het tot een kunst hebben gebracht. In Afrika ontnemt men het scherpe karakter aan den wijn door gips toe te voegen, op andere plaatsen ook door kalk, in Griekenland tracht men hem milder te maken door marmer. Om den aanblik te verfraaien voegt men ook kleurstoffen toe. Na de bereiding wordt de wijn in de kelder nog op allerlei verschillende manieren behandeld.

„Als gezondste drank biedt de natuur ons het water, waarvan zich dan ook alle schepsels bedienen. Wij bereiden daarentegen met veel moeite en arbeid een stof, die de menschen hun bezinning ontnemt en duizenden tot slechtheid verleidt. Ja, opdat men er maar zooveel mogelijk van drinken kan, maakt men hem zachter en verzint prikkelende middelen; zelfs vergiften worden ingenomen om de dranklust te verhoogen; sommigen drinken zelfs scheerling, om door de vrees voor den dood gedwongen te worden tot drinken!“

Zoo gaat de oude natuurhistoricus nog een tijdlang door, discht zelfs anecdoten op van groote drinkebroers, (waaronder één was die $\pm$ 10 L. wijn kon drinken!) die wegens hun onmatig kunnen drinken door de Keizers tot hooge posten werden uitverkoren.

Van meer belang is voor ons, wat hij over de terpen of wierden schrijft, de hoogten door den mensch opgeworpen in zijn strijd tegen de zee.

Wellicht is deze plaats uit zijn boeken (Liber XVI 1,1) vervalscht. Dr. van Giffen, onze terpenonderzoeker meent, dat het nog een open vraagstuk is, welke vormen Plinius precies bedoeld heeft.

„Wij hebben wel is waar ook bij het Morgenland van verschillende Volksstammen gesproken, die aan dit gebrek (aan boomen) lijden, maar in 't Noorden hebben wij zelf de Chaucen gezien, welke de groote en de kleine genoemd worden. Met een geweldigen aandrang komt daar in de tijdruimte van één dag en één nacht tweemaal de Oceaan aandonderden, breidt zich in het onmetelijke uit en bedekt een ruimte, die in de natuur eeuwig strijdt, zoodat het twijfelachtig is, of zij tot het vasteland behoort, dan wel een deel van de zee vormt. Hier huist op hooge heuvels of op de door menschenhand naar de maat van de hoogste vloed opgeworpen stellages(?) (Tribunalia) dit armzalige volk, gelijk zeevaarders

als het water alles rondom bedekt, gelijk schipbreukelingen echter als het terugvloeit en maakt dan jacht in de omgeving der hutten, op de met de zee ontwijkende visschen. Vee houden en zich met melk voeden, zooals hun bureu, of zelfs ook maar met het wild te vechten is deze lieden niet vergund, want wijd en zijd bevindt zich geen struik. Uit zee gras en biez en uit het moeras vlechten zij touwen, om de terugkeerende visschen met netten tegen te houden; de met de handen opgevangen turf (de darg, die in 't noorden zeer verspreid is) drogen zij, meer door de wind dan door de zon en verwarmen zoo hun spijzen en hun door de Noordenwind verstarde ingewanden, ook hebben zij geen andere drank dan de voor het huis in kuilen bewaarde regen. En toch spreken deze stammen, wanneer zij in dezen tijd door de Romeinen overwonnen worden, van slavernij! Waarlijk, het noodlot spaart velen tot hun straf."

De oude Plinius is, zooals reeds is opgemerkt, bij de uitbarsting van de Vesuvius gedood, hij is het slachtoffer geworden van zijn weetgierigheid. Zijn neef, Plinius de jongere heeft ons van deze eruptie een beschrijving gegeven in twee brieven aan Tacitus, den geschiedschrijver der Germanen. Reeds eerder had de Vesuvius Pompeji geteisterd (63 n. Chr.). Een heftige aardbeving was de voorbode der tweede eruptie, in het jaar 79 n. Chr. Toen verhief zich een witte zuil, uit waterdamp bestaande, maar op vele momenten zwart gekleurd door steenen en vulcanische asch en breidde zich, op die hoogte, waarop de van onderen werkende stuwkracht verlamd was, uit, zoodat een vorm ontstond, die de jonge Plinius met een pijnboom vergelijkt. Sedert dien spreekt men van „pijnboomwolken" bij de verschillende uitbarstingen. Hieruit vielen steenen en asch naar beneden, steeds heftiger, de waterdamp condenseerde en er ontstonden heftige slijkstroomen en op de overzijde van de golf van Napels werd het zoo donker, niet als in dichtbewolkte nacht zonder maneschijn, maar alsof men in een afgesloten ruimte het licht uitdoofde." Deze aschregens en slijkstroomen hebben Pompeji en andere plaatsen geheel bedekt, als 't ware in gips gezet. Plinius de oudere, de man, die zooveel wetenschap uit boeken had bijeengebracht, werd het slachtoffer van zijn poging, om de natuur zelf in haar werkingen na te gaan!

Veel leverde de natuurstudie der Romeinen niet op, gewezen zij b.v. nog op het bekende verhaaltje uit Caesar's de Bello Gallico, waarin vermeld is hoe de Gallische jagers de elanden vangen, „door de boomen waartegen zij gewoonlijk rusten bijna door te zagen. Daar deze dieren geen knieën hebben moeten zij met den boom omgevallen blijven liggen en worden zoo een gemakkelijke prooi der jagers." De dresseerkunst der Romeinen was buitengewoon, hun wetenschap stond daarentegen op zeer laag peil.

De eenige groote natuurhistoricus, die de Oudheid verder opleverde, was de anatoom Claudius Galenus (130—200 n. Chr.), wiens werken gedurende de de geheele Middeleeuwen onfeilbaar geacht werden en nog in 1549 door niemand minder dan Gesner werden uitgegeven, met commentaren van talrijke beroemde artsen uit dien tijd.

Galenus wordt gewoonlijk genoemd als afkomstig uit Pergamon in Kl.-Azië, maar hij was jaren als arts en leeraar der arts en in Rome gevestigd. Handig experimentator en zuiver waarnemer en tegelijk een ervaren anatoom, is de invloed, die hij heeft uitgeoefend wel verklaarbaar, maar helaas was hij in zooverre een kind van zijn tijd, dat hij meestal waarnemingen, bij dieren gedaan, zonder meer overdroeg op den mensch. De zeer groote blinde darm, het gebogen dijbeen etc. zijn er de sprekende voorbeelden van. Eerst de geniale Vesalius (1514—1563) wist nieuwe wegen te wijzen, bijna veertien eeuwen was de autoriteit van Galenus onbetwist.

Een paar citaten mogen hier volgen. Zij zijn genomen uit de bovengenoemde door Gesner verzorgde Latijnsche uitgave.



Galenus.

Over de beenderen. XXI. Over het dijbeen (l. c. p. 181). Het dijbeen staat bij alle dieren door zijn grootte vooraan; het verbindt zich boven met het heupbeen, onder met het scheenbeen. In het bovenste deel heeft het een zeer rond hoofd; vastgegroeid evenwel aan de lange hals die daalt naar de binnenzijde(?) Aan de onderzijde een weinig verbreedend, eindigt het in twee knobbels, echter van een dergelijke grootte, dat zij hoofden genoemd zouden kunnen worden. En deze zijn met het scheenbeen verbonden, niet alleen met vliezige banden, waardoor het geheele gewricht wordt omgeven, maar bovendien door drie andere stevige en ronde, waaraan de eerste vanaf de buitenkant van de geheele verbinding, de tweede

van de binnenkant, de derde van het midden van de achter en binnenzijde zich uitstrekt. De vorm echter van het geheele dijbeen is aan de voor- en achterkant als een bochel, aan de achter- en binnenzijde als een stompe neus."

Naar men ziet komt deze beschrijving meer overeen met die van een dierlijk dan van een menschelijk dijbeen en bij de bespreking van Vesalius zullen we nog gelegenheid hebben, er op terug te komen.

Veel roem heeft Galenus verworven met zijn verhandeling over den pols. Zijn methode om de polsslag bij de zieken na te gaan heeft hem den lof bezorgd

van Keizer Marcus Aurelius, dat hij de eerste arts en de eenige wijsgeer was, die hij gevonden had.

Toen n.l. de andere artsen zijn ziekte voor een koortsaanval hielden verklaarde Galenus, die den polsslag had waargenomen de kwaal voor een éénvoudige indigestie¹⁾. Hij wist de verliefdheid van een dame aan te toonen door in haar aanwezigheid den naam van den bewusten man te noemen en de versnelling van den polsslag na te gaan.

In den tijd van Galenus was het een groote twistvraag of de slagaders bloed of lucht bevatten. De oudere medici hadden het laatste geloofd en wel op grond van het feit, dat bij lijken dit steeds het geval is. Dit hangt samen met de elastische vaatwand der slagaderen. Men noemde daarom de slagaders ook arterien (aer is lucht) en meende, dat de lucht, door de luchtpijp en longen aangevoerd door middel van deze arterien door het lichaam verspreid werd. Speciaal voor een bepaald fijn gedeelte van de lucht, *pneuma* genoemd, werd dit verondersteld. Wel bespeurde men, dat bij wonden uit de arterien ook bloed stroomde, doch men meende, dat dit kwam door de *synanastomosen*. *Erasistratos*, die deze beschouwingen had ingevoerd, meende, dat deze *synanastomosen* gewoonlijk gesloten waren, maar in abnormale omstandigheden zich openden.

Galenus wierp hiertegen op, dat, bij opening van een slagader van een levend dier, er eerst lucht en eerst later bloed uit zou moeten vloeien en bij het experiment bleek hiervan niets. [Verhandeling: *εἰ κατὰ φύσιν ἐν ἀρτηρίαις αἷμα περιέχεται* = *An sanguis in arteriis natura contineatur* = of van nature bloed in de arterien aanwezig is.]

Verder deed de handige experimentator nog de volgende proef (genoemde Verhandeling No. VII):

„want waar wij een blootgelegde arterie aan beide zijden met een strengetje hebben afgebonden en onderzocht en wat er midden in besloten zou zijn, hebben wij aangetoond, dat dezelve vol van bloed was.”

De bewering dat een arterie van nature lucht bevatte, was als zoovele andere hypothesen ongegrond gebleken, maar toch slaagde Galenus er nog niet in, het geheim van de bloedsomloop te ontsluiëren.

Wel onderzocht hij nauwkeurig het hart van vele dieren en kwam onder andere tot de volgende beschouwing. (Over het nut der deelen van het lichaam des menschen II boek hoofdstuk IX): „Maar het is nu welhaast de juiste tijd, om het aantal bloedvaten, die in het zelve [hart] zijn na te gaan, daarna de openingen en derzelve vorm uit een te zetten, en tenslotte nog over het aantal van deszelfs kamers iets te zeggen: en alles, wat hiermee samenhangt, snel te doorloopen.

„Het aantal der kamers van het hart nu (het is behoorlijk om van hier af rond te zien) is volstrekt niet bij alle dieren het zelfde: maar zij, die de lucht

1) Ontleend aan E. C. v. Leersum. *Old Physiological Experiments*. Leyden Brill 1913.

inademen door de keel, de neusopeningen en door den mond, bij hen komt in onmiddellijke aansluiting hieraan een long voor en een rechterkamer van het hart; aan alle overigen echter, komt noch een long toe, noch eenige verwijding van het rechter gedeelte van het hart. Deze twee gaan echter noodzakelijk samen met de long alleen: de dierlijke stem en de rechter kamer van het hart". Nu volgt een korte critiek op Aristoteles' bewering, dat het aantal kamers in verband zou staan met de grootte van het lichaam. Hij zegt daarentegen, dat „een paard, dat zoo heel groot is, een hart heeft op dezelfde wijze gebouwd als een zoo heel kleine musch." Daarentegen zegt hij, heeft ook een groote „visch voor wien zeker geenerlei nut van een stem bestaat geen rechter hartkamer en zoo'n dier haalt ook niet adem door een long." Galenus wijst dan echter weer op „dolphijsen, walvisschen enz. die wel longen hebben en dus ook een rechter kamer." —

Het is in zeker opzicht wel merkwaardig, dat een zoo scherpzinnig onderzoeker en zulk een goed anatoom en experimenteerende physioloog de bouw van het hart verkeerd beschreef en inplaats van de niet zichtbare anastomosen tusschen aders en slagaders van Erasistratos openingen aannam tusschen de hartkamers.

In een volgend artikel (zie Vesalius en Harvey) komen we hierop nog terug. Ik wil dit opstel besluiten met de opmerking, dat het goede voorbeeld, door Theophrastus en Galenus gegeven, om door zelfstandig onderzoek te pogen de raadselen der natuur te ontsluieren, in de Middeleeuwen geen navolgers heeft gevonden en dat men zich bepaalde tot voorlezing en verklaring hunner werken.

Dr. A. SCHIERBEEK.

Vertaald zijn de werken van Plinius in bijkans alle talen, er bestaat o.a. ook een Nederlandsche, aanwezig Kon. Bibl. Haag. Van de overige genoemden ken ik geen vertalingen, behalve de reeds vermelde van Theophrastus.

Bij de algemeene litteratuur opgave, (vorig artikel) moet gevoegd worden:

Allgemeine Deutsche Biographie. Biographie Universelle. Dictionary of National Biography.

Janus. Archives intern. pour l'Histoire de la Médecine et la Géographie Médicale, Brill Leiden.

MEDEWERKING GEVRAAGD.



ELKENS komen jongelui mij vragen, om boeken voor het determineren van de Nederlandsche insecten. Ik zit daar nog al mee verlegen, want 't goede dat wij hebben is omvangrijk en kostbaar en de rest is of onvolledig of uit den tijd. Er zijn zoo verschrikkelijk veel insecten, dat je 't met één klein boekje niet af kan. Maar met een paar dozijn niet al te kleine boekjes zouden we al een heel eind opschieten: één boekje voor de dagvlinders, drie voor de andere, een stuk of vijf voor de