De inzending is geopend tot 1 Januari 1947.

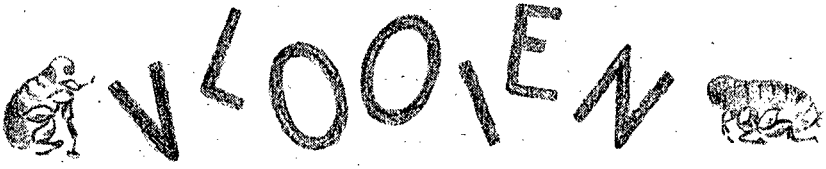
Het werk wordt beoordeeld door een jury, bestaande uit de Heeren Han Krug, kunstschilder, J. H. Visser, juwelier, en Kees Hana.

Als prijzen worden drie boekwerken op biologisch en geologisch gebied uitgeloofd als bijvoorbeeld Het Vogeljaar, Geheimschrift der Aarde, Nederlandse Zoogdieren of dergelijke.

Alle inzendingen worden gaarne ingewacht aan het redactieadres van Natura.

Wij wensen U van harte succes en verheugen ons bij voorbaat op de resultaten van Uw werk!

KEES HANA.



met tekeningen van den schrijver.

Ach neen, lezer of lezeres, laat U zich niet afschrikken door het titelwoord. Ik weet wel, dat, wanneer er in besloten kring ooit over vlooien gesproken wordt (fluisterend natuurlijk, want het is blijkbaar onfatsoenlijk om over deze springertjes te spreken), de aanwezigen door louter suggestie er plotseling „eentje voelen". Maar ik vertrouw dat onderstaande wetenswaardigheden over vlooien deze suggestie niet bij U zullen opwekken.

Waarom nu juist in zo'n prettig tijdschrift over zulke onprettige insecten geschreven? Les extrêmes se touchent, zult U uitroepen.

Wel, het is mij gebleken dat de doorsnee-intellectueel en zelfs leden van de Ned. Natuurhistorische Veren. (en sterker nog: zélfs de directeur van een vlooientheater) maar heel weinig van insecten in het algemeen en nog minder van vlooien in het bijzonder afweten.

Opvallend is ook het uitermate geringe aantal insectenpublicaties in „Natura"; het schijnt dat de leden slechts het bestaan kennen van vogels, planten en fungi. Dit is vreemd, daar de insecten ruim 70 % van alle bestaande diersoorten uitmaken en ongeëvenaard zijn wat betreft de variatie in hun levenswijzen en hun vormen- en kleurenrijkdom. Bovendien zijn insecten vrijwel overal te vinden.

Voor de afwisseling kan een artikeltje op entomologisch gebied daarom geen kwaad. Hoewel het voor de hand liggend zou zijn om dan voor zulk een ruime lezerskring over vlinders, kevers of mieren te schrijven, wil ik van deze gewoonte eens afwijken en U laten zien, dat er nog andere, zeer interessante en belangwekkende insecten bestaan, waartoe ook de vlooien gerekend dienen te worden.

Reeds zal het U wel bekend geweest zijn dat vlooien tot de klasse der insecten behoren. Zoals bv. kevers een afzonderlijke orde in die klasse vormen, is zulks ook het geval met de vlooien, die de orde Aphaniptera (syn. Siphonoptera) vormen. Deze orde wordt volgens de classificatie van een der vooraanstaande vlooienspecialisten, nl. Prof. J. Wagner, onderverdeeld in 10 families. Van zes dezer families komen vertegenwoordigers voor in Europa. Het zal U wellicht ook niet bekend zijn, dat er van de gehele wereld momenteel reeds ruim 1000 soorten beschreven zijn, waarvan er ± 150 in Europa voorkomen en een kleine 50 soorten in Nederland.

Maar een vlo is toch een vlo, zult U zeggen. Vanwaar al deze verschillende soorten?

Wel, evengoed als homo sapiens prat kan gaan op het bezitten van een eigen vlo-soort, nl. de welbekende mensenvlo ofwel Pulex irritans L., bezitten tal van

vogels en zoogdieren hun al of niet specifieke vlo-soorten. Zo kennen wij bv. honden-, katten-, muizen-, mollen- en kippenvlooien.

Om duidelijk te maken welke vlooien hier precies bedoeld worden — we horen immers van watervlooien, blad- en aardvlooien — volgt hier een korte karakteristiek van de orde der echte vlooien. (Dat zulks niet overbodig is moge blijken uit het feit, dat mij meermalen glazen buisjes gebracht werden, waarin zich weer nieuwe aanwinsten voor mijn vlooiencollectie zouden bevinden. Het bleken dan vaak kevertjes e.d. te zijn).

Vlooien (Aphaniptera) zijn algehele landdieren die als volwassen insect parasiteren op de mens, zoogdieren en vogels. Het lichaam van de imago (volwassen insect) is zijdelings sterk afgeplat. De imago heeft stekend-zuigende monddelen en aan de thorax (borststuk) bevinden zich drie paar poten, waarvan het achterste paar ontwikkeld is tot springpoten. Vleugels ontbreken en het lichaam is gesegmenteerd. De gedaanteverwisseling is volkomen, dus het insect doorloopt de stadia : ei - larve - pop - imago.

Door hun lateraal (zijdelings) afgeplat lichaam zijn vlooien met het ongewapende oog gemakkelijk van andere parasitaire insecten, die steeds min of meer dorsaal compres zijn, te onderscheiden.

Voor de meeste mensen is een vlo een donker puntje, dat wegspringt als men het grijpen wil. Toch heeft een vlo een gemiddelde grootte van 2—3 mm., terwijl de grootste Europese vlo (Hystrichopsylla talpae C.), die voorkomt op de mol en spitsmuizen, ruim 5 mm. meet.

Het valt buiten het bestek van dit geschrift om dieper in te gaan op de morphologie en anatomie. Onderstaande figuur zal echter wel een duidelijk beeld geven van de lichaamsbouw der vlooien.

Gaan wij nu de ontwikkeling van een vlo eens na. De parelkleurige eitjes zijn in verhouding tot de afmetingen der imagines groot (0.4—0.6 mm.) en met het blote oog zichtbaar. Ze zijn gelijkmatig elliptisch zonder een spitsere of stompere pool. (fig. 2). Er worden steeds weinig eieren tegelijk gelegd, nl. 4—12. Het leggen herhaalt zich echter verscheidene malen en duurt met korte onderbrekingen een lange tijd : onder gunstige omstandigheden kan het langer dan drie maanden duren. Tijdens de onderbrekingen moet het wijfje zich intensief voeden. Het totaal aantal gelegde eieren kan beduidend zijn; de mensenvlo bv. kan er wel 450 voortbrengen.

De eieren worden niet op een bepaalde plaats gelegd, maar het wijfje laat ze eenvoudig her en der vallen. Daarom worden in mandjes van honden of katten somtijds honderden eitjes aangetroffen, want ook al zijn ze gelegd in het haarkleed van een dier, ze vallen hier toch tussen uit. De eitjes komen doorgaans terecht in het nestmateriaal van de hospes (gastheer). Bij de mensenvlo komen de eitjes terecht in bedden, stoffige plaatsen, reten in vloeren etc. Dit nu is het juiste milieu voor de uitkomende larven : nestmateriaal en stofnesten bieden den larven voedsel en de ontwikkelingsfactoren vocht en duisternis.

Na gemiddeld vijf dagen komen de larven met behulp van een eitand op de kop uit de eieren. Zij lijken evenmin op een vlo als een rups op een vlinder. Het zijn net zeer kleine witachtige wormpjes, ze missen poten en ogen en hebben een behaard lichaam. Door middel van de bijtende voorkaken en „naschuivers" aan het laatste lichaamssegment bewegen de larven zich voort. (Fig. 3)

Zoals een rups bijtende en een vlinder zuigende monddelen heeft, zo heeft de vlooienlarve ook bijtende en de vlo stekend-zuigende monddelen. Uit het verschil in monddelenorganisatie blijkt dus dat de larven ander voedsel gebruiken dan de imagines. De larven voeden zich met organische afvalstoffen, bv. stof, gedroogd bloed, imaginale faeces etss.

Zij leven in tegenstelling tot de volwassen vlooien niet-parasitair en komen dus niet op het lichaam van hospes voor. Althans niet in normale gevallen.

Een van de zeer weinig voorkomende gevallen van pseudo-parasitisme der larven op het lichaam van hospes was het volgende. Bij een zeer onzindelijke, aan drank verslaafde vrouw, lijdende aan Psoriasis punctata en numulata (soort eczeem) was deze huidziekte in de laatste jaren zeer toegenomen en had zeer dikke huidschubben veroorzaakt. Toen zij in de afgekrabde schubben en zelfs in

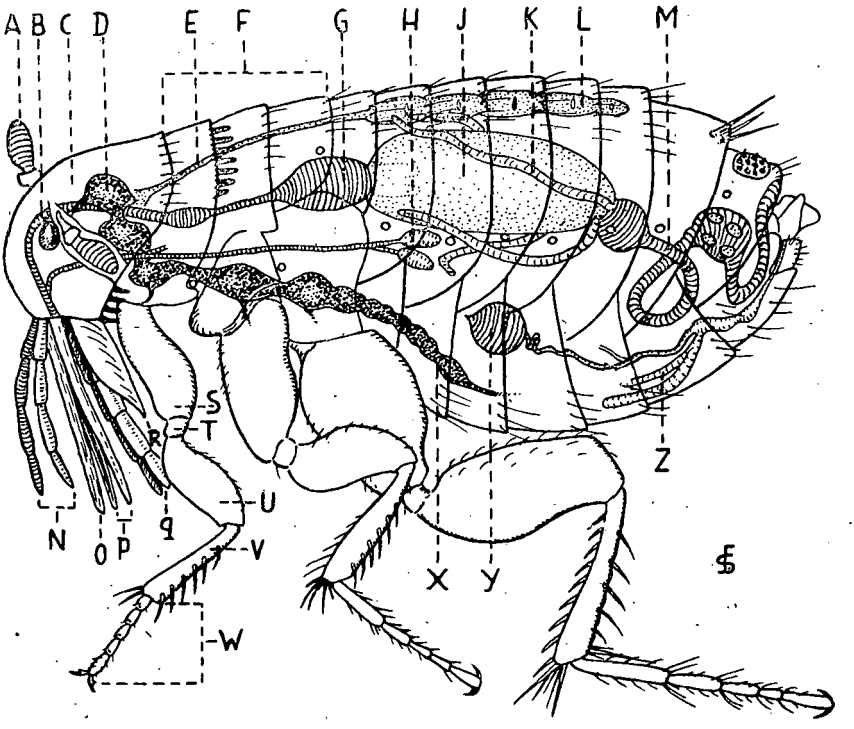


Fig. 1. Algemeen schema van de in- en uitwendige bouw van het vlooienlichaam. (♂) (n. H. Weber - gewijzigd).

A. Spriet (antenne), opgeheven; normaal bevinden zich de sprieten in een groef zoals hier de linker spriet. B. slokdarm (oesophagus). C. kop (caput). D. bovenslokdarm (ganglion). E. aorta. F. thorax (borststuk). G. voormaag (proventriculus). H. speekselklieren (labiaalklieren). J. maag (mesenteron). K. malpighische vaten, dienst doende als nieren. L. Vas dorsale (hart). M. dikke darm. N. maxillaire tasters. O. bovenlip (labrum). P. voorkaken (mandibulae). Q. liptasters. R. achterkaken (maxillae). S. heup (coxa). T. dijring (trochanter). U. dij (femur). V. scheen (tibia). W. voet-tarsus. X. zenuwstelsel. Y, zaadklier. Z. accessorische geslachtsklieren. O. en P. vormen tezamen het eigenlijke steek-zuigapparaat.

de opengekrabde wonden levende „wormpjes" vond, bracht zij deze — gemengd met psoriasisschubben, zand en vuil — in een flesje naar een arts. Bij het bezoek van den arts aan de vrouw in haar zeer smerig huis, bracht het onderzoek van haar lichaam op meerdere plaatsen deze kleine dieren aan het licht in de schubben en wonden; het zand op de vloer bleek ook soortgelijke dieren te bevatten, die tevens verzameld werden. Ook werden ze in haar bed gevonden tezamen met een massa vlooien. De „wormpjes" bleken larven te zijn van Pulex irritans, de mensenvlo. Maar nogmaals: vlooienlarven leven normaal niet parasitisch.

Gelijk iedere insectenlarve op gezette tijden vervelt, zo vervelt ook de vlolarve en wel drie maal. De volwassen larve, die ongeveer ½ cm. lang is, spint een zijdeachtig coconnetje waarin de verpopping plaats vindt. De cocon is meest-

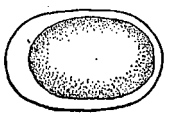


Fig. 2.
Ei van een vlo (40 x).

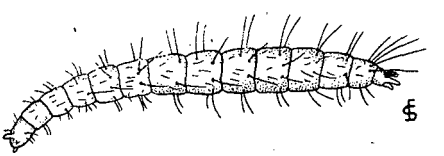


Fig. 3. Vlooienlarve (12 x).

al bekleed met fijne zand- en stofdeeltjes die aan de buitenkant zijn blijven kleven, waardoor de cocon voor het oog zo goed als onzichtbaar wordt.

Als de imago uitkomt, bevindt deze zich dus in de cocon. En nu zien we een vreemd verschijnsel: wanneer de cocon, waarin zich de pas uitgekomen imago bevindt, met absolute rust gelaten wordt, dan blijft de imago meestal in de cocon. Eerst wanneer de cocon een mechanische prikkel ontvangt, b.v. trilling, verwijdert de vlo er zich onverwijld uit.

Dit verklaart het soms voorkomende „massa-optreden" van vlooien, dat steeds waar te nemen is als een „vervlooid", lange tijd onbewoond gebleven gebouw weer door mensen (of dieren) betreden wordt. De thans door trillingen uit hun cocons gelokte vlooien springen plotseling in zulk een massa tegen mensen of dieren op, dat hun benen in weinige ogenblikken met vlooien bedekt kunnen zijn.

Het beschreven ruststadium in cocon is natuurlijk slechts kort of vervalt geheel, als de ontwikkelingsplaatsen vaak of dagelijks door de „bloedgevers" bezocht worden.

Ofschoon de vlo zelf een parasiet is (uit standpunt van hospes bezien) heeft zij zelf ook hare parasieten.

Maar de vlo-parasieten leven niet als exoparasiet (op het lichaam van hospes), doch als endoparasiet (in het lichaam van hospes). De mijten (zeer kleine spinachtige diertjes) die wel eens op het vlooienlichaam worden aangetroffen, parasiteren niet op de vlo, maar laten zich door deze transporteren. Dit heet in de wetenschap „phoresie", maar in het gewone leven zouden we het tegenwoordig „liften" noemen.

Het is een heel rijtje endoparasieten dat de diverse vlo-soorten kunnen herbergen en verreweg het merendeel hiervan behoort tot de Protozoa (eencellige dieren). Voor microbenspecialisten noem ik even de genera der Flagellaten die uit vlooien beschreven zijn: Spirochaeta, Leptomonas, Herpetomonas, Crithidia en Trypanosoma.

Verder zijn vlooien vaak tussengastheren voor bepaalde lintwormen (Cestoidea), zoals honden-, ratten-, muizen-, en kattenlintworm. Indien de mens (of dier) door een of andere oorzaak een vlo in het darmkanaal krijgt, kan hij met enige van bovengenoemde lintwormen geïnfecteerd worden.

Ook symbiose (een samenleving waarbij beide partners voordeel hebben) komt bij vele vlooien voor. Er worden n.l. micro-organismen in bepaalde inwendige organen van het insect aangetroffen die door hun haemolytische werking bij de bloedvertering een gewichtige rol spelen.

Van directe vijanden, n.l. enige mieren- en keversoorten, hebben vlooien en hun larven weinig te lijden. Zelfs directe vervolgingen door hun hospes schijnen ze nogal te kunnen verduren. Het „zich vlooien" is vooral bij zoogdieren waar te nemen. Hierdoor wordt de handige gladde dieren evenwel geen noemenswaardig letsel aangedaan; het toevallig doodgebeten en verteerd worden van vlooien waarborgt de ontwikkelingskringloop van bepaalde endoparasieten.

Van veel grotere invloed op de ontwikkeling zijn bepaalde uitwendige omstandigheden. Vooral weersfactoren zoals kou en vooral natheid maar ook te grote droogte, kunnen grote sterfte onder het broed veroorzaken. Ook is droogte en hitte voor de volwassen insecten schadelijk.

De schadelijkheid van vlooien ligt uitsluitend op hygiënisch gebied en vindt zijn uitdrukking enerzijds in het steken, anderzijds in het overbrengen van endoparasieten.

In ons land ligt heden de hygiënische betekenis vnl. in het steken. Voor homo sapiens komt daarvoor allereerst Pulex irritans in aanmerking, maar toch hebben vele zeer intensieve plagen niet zelden betrekking op andere vlo-soorten, die normaal bij huisdieren leven. Dit geldt vooral voor hondenvlooien, die soms zonder deelname van Pulex irritans een woning door en door besmetten en voor de bewoners een in omvang en hevigheid onverdraaglijke plaag kunnen veroorzaken.

Voor huisdieren en in het wild levende zoogdieren en vogels is het steken in de regel een nog grotere plaag, omdat hun nesten of legers in kleine ruimte meestal een grote massa vlooien herbergen. Het is te begrijpen dat het bloedverlies, de aanhoudende pijn der steken en de daaraan verbonden onrust en slapeloosheid het algemeen welzijn en prestatievermogen der dieren sterk doen verminderen.

De steken zelf zijn, al naar gelang de individuële constitutie en gevoeligheid der mensen, in hun werking verschillend. Vaak zijn ze echt pijnlijk en veroorzaken een hevige, vaak dagenlange jeuk. De werking wordt nog aanmerkelijk verhoogd doordat een vlo om verzadigd te worden, gewoonlijk meerdere keren steekt.

Typerend voor een vlooiensteek is een verhard rood puntje, dat meestal door roodkleuring der huid (erythreem) omgeven is. De door roodkleuring gemerkte zwakke ontsteking en de jeuk zijn het gevolg van speeksel, dat bij het steken mede in de huid komt en hier het stollen van het bloed verhindert. De hoeveelheid speeksel die bij een steek in de huid komt, is ontzettend klein, nl. 0.00004 mm^3. Dit betekent dat voor één normale druppel het speeksel van 1½ millioen vlooien nodig is.

Het is een zeer bekend verschijnsel dat bepaalde mensen door vlooien geprefereerd worden (ook door andere bloedzuigers), terwijl anderen nauwelijks of in het geheel niet van hen te lijden hebben. Sommige onderzoekers verklaren dit feit uit het fijne waarnemingsvermogen van vlooien voor bepaalde reukstoffen die van bepaalde mensen uitgaan en een aanlokkende werking op vlooien uitoefenen. Het is ook bekend dat huiduitwasemingen van paarden een afschrikkende werking op vlooien uitoefenen. Vandaar dat soldaten in de diverse oorlogen zich in een vlo-rijke omgeving in paardedekens hulden en aldus van deze kwelgeesten gespaard bleven.

Het overbrengen van endoparasieten speelt in ons land, vooral bij de mensen, gelukkig een geringe rol. Er is slechts geconstateerd het overbrengen van twee lintwormen, nl. honden- en rattenlintworm (Dipylidium caninum L. en Hymenolepis nana en diminuta).

Een aparte rol spelen de niet-inheemse zandvlooien (Sarcopsyllidae). De hygiënische betekenis van deze vlooien ligt niet in het overbrengen van endoparasieten, maar in het parasiteren zelf.

De zandvlo Dermatophilus penetrans L., voorkomend in tropisch Amerika en van daaruit in de tweede helft der 19e eeuw in Afrika ingevoerd, is zeer klein, nl. ca. 1 mm.

In afwijking van de biologie der andere vlo-soorten, kunnen zij ook in de vrije natuur leven. Het bevruchte wijfje echter bespringt niet alleen in het wild levende dieren en huisdieren, maar ook de mens. Bij voorkeur zet het zich vast aan de poten, tenen en voetzool en boort zich dan in 10-15 minuten in de huid. Na enige dagen vormt zich op de plaats van inboring een eeltachtig gezwelletje. Na 4-7 dagen in de huid te hebben doorgebracht, ziet het wijfje er door rijping van haar eieren uit als een kleine gele erwt. Het achterlijf zit dan geheel vol eieren, zodat de achterlijfswand enorm uitrekt is en er geen segment meer te bekennen valt. (fig. 4). De eieren worden dan — evenals de faeces — door een opening in het gezwel geloosd, waarna het wijfje in haar schuilplaats sterft en mummificeert.

Het gezwel gaat meestal etteren en door onvoorzichtig en onjuist verwijderen van de vlo uit de huid sterven vaak teenleden of gehele tenen af. Daarom hebben enige industriële ondernemingen in Afrika in de arbeidscontracten zelfs een

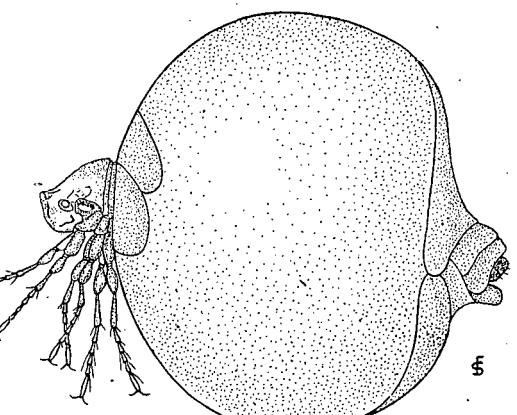


Fig. 4. Bevrucht wijfje van de Zandvlo Dermatophilus penetrans L.

paragraaf opgenomen, waarin vermeld staat dat de verwijdering van zandvlooien door een specialist moet geschieden, dus niet eigenhandig.

De grootste en voornaamste betekenis hebben vlooien als overbrengers van pest. Deze besmettelijke ziekte, welker verwoestende uitwerking bekend is, komt oorspronkelijk uit het Zuiden en Oosten van Centraal Azië en werd o.m. in 1911 voor het eerst waargenomen op Java (Malang).

De pest is eigenlijk een ziekte van verschillende knaagdieren (Rodentia), vooral der ratten; andere wildlevende knaagdieren kunnen daarbij een latent reservoir der pest vormen. Het overbrengen van pestbacillen van rat op rat, van rat op mens en van mens op mens gebeurt in wezen door vlooien, en onder hen natuurlijk voornamelijk door zulke soorten, welke ratten resp. andere knaagdieren tot hoofdhospes hebben. Voor het overbrengen van pest op mensen is het voorwaarde, dat de betreffende vlo-soorten ook gemakkelijk op homo sapiens overgaan en aangezien dit niet bij alle knaagdieren-vlooien in gelijke mate het geval is, zijn ook niet alle vlooien die voor pestoverbrenging geschikt zijn, voor menselijke pest-epidemieën van gelijke betekenis. De voornaamste rol speelt allereerst de tropische rattenvlo Xenopsylla cheopis, die zeer gemakkelijk ook op de mens overgaat; maar ook de Europese rattenvlo Nosopsyllus fasciatus is als pestoverbrenger van betekenis, daar hij ook de mens min of meer gemakkelijk tot hospes neemt.

De veroorzaker der pest is een bacil — Pasteurella (Bacillus) pestis — welke in 1894 door de Japanner Kitasato werd ontdekt en onmiddellijk daarop zelfstandig door Yersin — Zwitser van geboorte — werd beschreven. In de vlodarm zich vermenigvuldigend, vullen de bacillen spoedig de voormaag dermate, dat ze de doorgang naar de maag verstoppen. Zulk een vlo is niet meer in staat bloed te zuigen en bij zijn krampachtige pogingen zulks toch te doen, wordt het bloed weer uit de slokdarm gestoten. Hierin bevinden zich dan ook bacillen, die op deze wijze in de huid geraken en de ziekte veroorzaken.

De bestrijding van een eenmaal opgetreden pest-epidemie werd pas mogelijk gemaakt door de in het einde der vorige eeuw gevonden opheldering der biologische samenhang: pest als eigenlijke ziekte der knaagdieren en vooral der ratten; overbrenging van rat op rat en van rat op mens door bepaalde vlooien, vooral door Xenopsylla cheopis.

Zonder de opheldering der vlooien-systematiek in al haar subtiliteit, zou de herkenning van de voor pest voorname vlo-soorten onmogelijk geweest zijn.

De medisch-entomoloog Martini zegt terecht: „Het was een groot geluk dat in de tijd, toen Simond en Ogata de betekenis der vlooien voor de pest vaststelden, de systematiek dezer insectengroep door Jordan en Rothschild reeds intensief bestudeerd was. Een voorbeeld, hoe ieder wetenschappelijk onderzoek — al mogen leken het besteden van geld voor zeldzame vlooien nog zo belachelijk vinden — plotseling van een geweldig grote betekenis kan zijn".

U zult het inmiddels met mij eens zijn dat wij nu niet bepaald een loflied op de vlooien kunnen zingen. Wél zouden dit doen de vele endoparasieten die voor hun voortbestaan van vlooien afhankelijk zijn.

Doch het recht om deze schepseltjes te verachten hebben wij ook niet. Eerder hebben de vlooien het recht om met geringschatting op ons neer te blikken. Ik denk nu niet eens aan hun sprongen, waardoor alle menselijke springkunst in de schaduw wordt gesteld; immers als wij naar verhouding hetzelfde konden presteren, zouden wij sprongen van 100 m. hoogte en 300 m. lengte maken. Ook denk ik niet aan de werkzaamheid van hun speeksel, waarop de oude alchemisten zeker jaloers geweest zouden zijn, of aan hun vastenvermogen van meerdere maanden, waar Ghandi niet tegen concurreren kan, maar ik denk hier aan hun ouderdom, d.w.z. de tijd van hun voorkomen op aarde.

Door twee vondsten van vlooien in barnsteen is nl. gebleken dat deze insecten reeds in het eoceen der tertiairtijd, dus ± 45 millioen jaren geleden, geleefd hebben. Het is pas 600.000 jaren geleden dat de eerste mensen op aarde verschenen, terwijl dus 45 millioen jaren geleden reeds muizenvlootjes — die weinig verschil vertoonden met de huidige soorten — rondsprongen.

Hebt eerbied voor de ouderdom, dus ook voor deze „minst geachte schepselen Gods".

F. G. A. M. SMIT.

Nijmegen