



2016

The Biology of Metamorphosis Insectorum Surinamensium

Kay Etheridge
Gettysburg College

Follow this and additional works at: <https://cupola.gettysburg.edu/biofac>

 Part of the [Biology Commons](#), and the [Illustration Commons](#)

Share feedback about the accessibility of this item.

Etheridge, Kay. "The Biology in Metamorphosis Insectorum Surinamensium." In Maria Sibylla Merian: Metamorphosis Insectorum Surinamensium." Edited by Marieke van Delft and Hans Mulder. The Hague: Lannoo, 2016. Pages 29-39. In Dutch and English.

This is the publisher's version of the work. This publication appears in Gettysburg College's institutional repository by permission of the copyright owner for personal use, not for redistribution. Cupola permanent link: <https://cupola.gettysburg.edu/biofac/56>

This open access book chapter is brought to you by The Cupola: Scholarship at Gettysburg College. It has been accepted for inclusion by an authorized administrator of The Cupola. For more information, please contact cupola@gettysburg.edu.

The Biology of Metamorphosis Insectorum Surinamensium

Abstract

Book Description: This facsimile of one of the most beautiful books of natural history ever created contains sixty magnificent illustrations showing exotic insects, with the original descriptions. The reissue is the same size as the original and is enriched with an illustrated introduction about the life, work and significance of Maria Sibylla Merian, and a new scientific description of all the insects, animals and plants.

The life and work of this German woman who moved to the Netherlands has been the subject of international research by botanists, entomologists and historians concerned with the history of science, art, religion and economics. Her original works have been preserved in archives and museums all over the world, from Saint-Petersburg to New York, and have been the subject of countless publications, exhibitions and novels.

Keywords

Maria Sibylla Merian, insects, Suriname, illustration

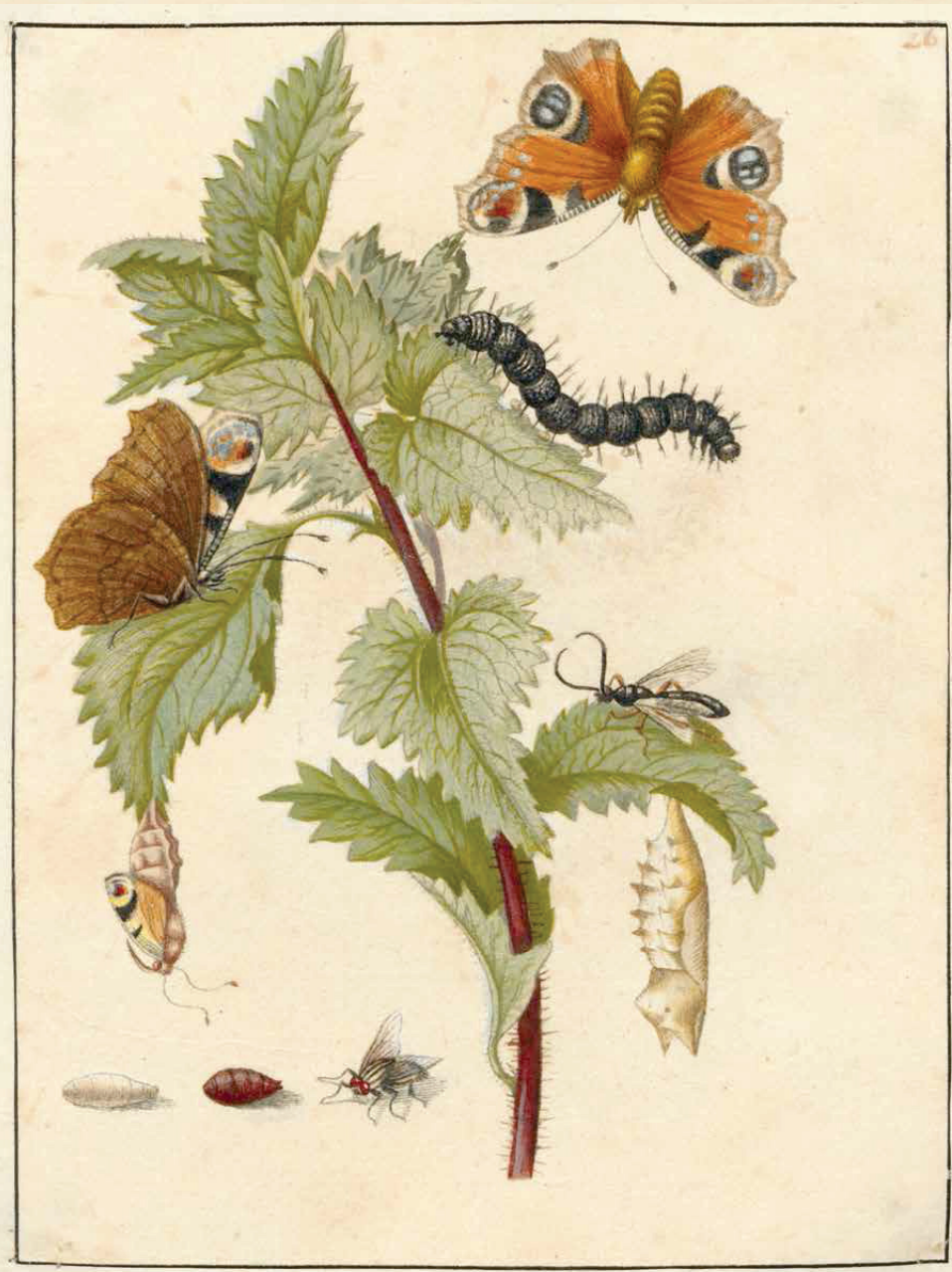
Disciplines

Biology | Illustration

De biologie in *Metamorphosis insectorum Surinamensium* The biology of *Metamorphosis insectorum Surinamensium*

Maria Sibylla Merian staat sinds jaar en dag bekend als een voortreffelijk kunstenaar, en haar talenten op het artistieke vlak hebben tot op zekere hoogte haar pionierswerk als biologe overschaduwd. De schoonheid van haar illustraties heeft bovendien de aandacht van haar teksten afgeleid. Merian was een van de eerste natuuronderzoekers die langetermijnstudies deed naar een specifieke groep organismen; de boeken die ze in eigen beheer uitgaf waren het resultaat van tientallen jaren van zorgvuldige observatie van de levenscycli van insecten. In Merians vroege werken over de Europese flora en fauna (waaronder *Raupen*, haar rupsenboeken) lag de nadruk op insecten, die ze kweekte om de metamorfose ervan te bestuderen, terwijl planten, voornamelijk algemene cultivars, een bijrol speelden (afbeelding 1).

Maria Sibylla Merian has long been recognized as an outstanding artist, and to some extent her artistic talents and skills have overshadowed her ground-breaking work as a naturalist. Additionally, the focus on her images has caused her text to be overlooked. Merian was one of the earliest naturalists to conduct long-term studies on a specific group of organisms and her self-published volumes were the product of decades of meticulous observations of the life cycles of insects. In Merian's earlier works on European flora and fauna (her *Raupen* or caterpillar books), the focus was on the insects that she raised through metamorphic cycles, and plants, primarily common cultivars, played a supporting role (Figure 1).



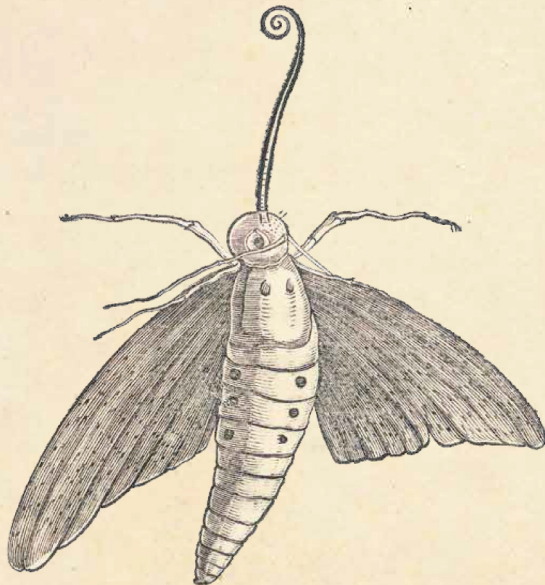
Afbeelding 1. *Inachis io* (daggauwoog) op de Grote brandnetel (*Urtica*), uit: M.S. Merian, *Der Raupen wunderbare Verwandlung*. Nürnberg 1679, plaat 26. Leiden, NEV-bibliotheek, Naturalis Biodiversity Center

Figure 1. *Inachis io* (peacock butterfly) on common nettle (*Urtica*), from: M.S. Merian, *Der Raupen wunderbare Verwandlung*. Nürnberg 1679, Plate 26. Leiden, NEV Library, Naturalis Biodiversity Center

Maar in *Metamorphosis insectorum Surinamensium* verschoof het evenwicht. Merian begreep dat het publiek voor haar tropische boek niet bekend zou zijn met de afgebeelde planten en wijdde een groot deel van haar tekst aan de beschrijving van de exotische planten. Ze had daarnaast niet de gelegenheid om zo vertrouwd met de tropische insecten te raken als ze met haar Europese onderwerp was, en ook dat is terug te zien in haar tekst. Merian bestudeerde minstens vijftig jaar het veel kleinere aantal soorten motten en vlinders dat in West-Europa leeft en onderzocht ongeveer twee jaar de ontelbare soorten van Suriname. Als we bedenken hoe zwaar het is om in een warme, vochtige en onbekende omgeving te werken, dan is het verbazingwekkend hoeveel ze in die korte tijd heeft weten te bereiken. Er wordt soms overdreven nadruk gelegd op de fouten in sommige van haar beschrijvingen; alle onderzoekers maken fouten, zelfs Darwin en Newton. Merian publiceerde een boek waarin ca. 100 insectensoorten en 53 plantensoorten staan afgebeeld, terwijl de hedendaagse veldbioloog, die heel wat meer middelen tot zijn beschikking heeft, zich over het algemeen beperkt tot de studie van één of een handjevol soorten gedurende zijn of haar carrière.

Het Surinaamse werk van Maria Sibylla Merian heeft ons inzicht in de natuur vergroot door licht te werpen op de relaties en interacties van organismen van de Nieuwe Wereld; ze was de eerste natuuronderzoeker die tropische planten en dieren op deze manier in woord en beeld beschreef. In haar illustraties liggen tal van biologische waarnemingen besloten en haar teksten vormen een belangrijke aanvulling op de afbeeldingen, waardoor ze samen inzicht verschaffen in de ecologie van de interactie tussen planten en insecten. In *Metamorphosis insectorum Surinamensium* ligt de nadruk op de levenscycli en interacties van de afgebeelde soorten, hetgeen het boek tot een van de eerste tropische ecologische studies maakt. Haar tekst beschrijft aspecten van het gedrag en de ecologie van insecten, terwijl de afbeeldingen de schriftelijke informatie versterken en aanvullen. Net als in haar boeken over de Europese motten en vlinders brak Merian in *Metamorphosis insectorum Surinamensium* met de traditionele composities voor natuurhistorische afbeeldingen, waarbij een plant of dier geïsoleerd op een pagina werd afgebeeld of, in het geval van een houtsnede, omringd was door tekst. Een voorbeeld van een eerder natuurhistorisch boek over de Nieuwe Wereld is *Historia naturalis Brasiliae* van Willem Piso en Georg Markgraf (Amsterdam, 1648), waarin de organismen werden weergegeven zoals de pijlstaart in afbeelding 2, een compositiemodel dat zeker een eeuw lang onveranderd bleef. Botanische werken uit die periode volgen gewoonlijk het model van *Description des plantes de l'Amérique* van Charles Plumier (Parijs, 1693), waarbij de planten meestal geïsoleerd zijn afgebeeld (afbeelding 3). De origineelste en invloedrijkste bijdrage die Merian met haar illustraties en teksten aan de biologie heeft geleverd, is haar portrettering van 'levensgemeenschappen', de term die tegenwoordig wordt gebruikt voor een groep organismen die op dezelfde plek leven en die interacties met elkaar aangaan of de mogelijkheid hebben dat te doen.

Op de beperkte omvang van een boekillustratie geven Merians composities de kijker het gevoel dat een deel van de natuur in tijd en ruimte wordt onthuld, een aanpak die al te zien is in *Raupen* (Nürnberg, 1679) (afbeelding 1). Dit staat in schril contrast tot de statische afbeeldingen in boeken van haar tijdgenoten en in



Afbeelding 2. Pijlstaart, uit: W. Piso en G. Markgraf, *Historia naturalis Brasiliae*. Amsterdam 1648, p. 250. Den Haag, Koninklijke Bibliotheek.

Figure 2. Sphinx moth, from: Piso, W. and G. Markgraf. *Historia naturalis Brasiliae*. Amsterdam 1648, p. 250. The Hague, Koninklijke Bibliotheek, National Library of the Netherlands.

But with *Metamorphosis insectorum Surinamensium* the balance shifted. Merian understood that her audience for the tropical volume would not be familiar with the plants depicted, and much of her text was devoted to describing exotic tropical plants. Conversely, it was not possible for Merian to become as familiar with the tropical insects as she was with her European subjects, and this too was reflected in her text. Merian spent at least five decades studying the much smaller number of species of moths and butterflies inhabiting northern Europe and roughly two years among the countless species in Suriname. Bearing in mind the challenges of working in a hot, humid and alien environment, what she achieved in such a short period is astonishing. Errors made in some of her entries have been over-emphasized; all scientists make mistakes, even Darwin and Newton. Merian published a book depicting ca. 100 species of insects and 53 species of plants, whereas the field biologist today, with many more resources than Merian, will typically study one or at most a handful of species in his or her career.

Maria Sibylla Merian's Suriname work added to our understanding of nature by considering the relationships and interactions of New World organisms; she was the first naturalist to do this in word and image for tropical plants and animals. A great number of biological observations are encoded in her images, and her writings work hand-in-hand with her illustrations to illuminate much about the ecology of plant-insect interactions. *Metamorphosis insectorum Surinamensium* emphasized the life cycles and interactions of the species depicted, making it one of the earliest tropical ecology studies. Her text recounts aspects of the insects' behaviour and ecology, and the images reinforce and supplement the written information. As in her books on European moths and butterflies, Merian broke with traditional compositions of natural history images that isolated a plant or animal on a page or, in the case of a woodcut, surrounded the image with text. Examples of earlier New World natural history books include Willem Piso and Georg Markgraf's *Historia naturalis Brasiliae* (Amsterdam 1648), in which organisms were displayed after the pattern of the sphinx moth image (Figure 2), a compositional model unchanged for at least a century. Botanical volumes of the period largely resembled that of Charles Plumier's *Description des plantes de l'Amérique* (Paris 1693), which usually showed plants in isolation (Figure 3). The most original and influential contribution made by Merian was her portrayal of "ecological communities", the term currently used for a group of organisms living in the same place that either interact or have the potential to interact.

Presented in the relatively small scale of a book plate, Merian's compositions give the viewer a sense of a part of nature revealed in time and space, as in her *Raupen* (Nürnberg 1679) (Figure 1). This is startlingly different from the static



Afbeelding 3. *Clematis Indica latifolia, flore clavato, fructu maliformi*, uit: C. Plumier, *Description des plantes de l'Amérique avec leurs figures*. Paris 1693, plaat 82. Amsterdam, Bijzondere Collecties, Universiteit van Amsterdam.

Figure 3. *Clematis Indica latifolia, flore clavato, fructu maliformi*, from: C. Plumier, *Description des plantes de l'Amérique avec leurs figures*. Paris 1693, Plate 82. Amsterdam, Special Collections, University of Amsterdam.

oudere dierenencyclopediën, kruidenboeken en florilegia. Merians illustraties onthullen een microkosmos van de natuur. In *Metamorphosis insectorum Surinamensium* wordt de impact nog vergroot door de forse afmetingen van de illustraties en het exotische karakter van de afgebeelde organismen; op een gebiedje van nog geen vierkante meter tropisch regenwoud zoeken dieren voedsel, zijn ze zelf voedsel en is de levenscyclus van insecten, amfibieën, reptielen en planten te zien.

Werkmethoden en bronnen

Gedurende ongeveer vijftig jaar van haar leven bestudeerde Merian insecten, en bij haar belangrijkste onderwerp, motten en vlinders, varieerden haar methoden zelden. Ze ving de larven op wat naar ze aannam hun waardplant was en probeerde de rupsen hun metamorfose tot het volwassen stadium te laten voltooien door ze dat type plant te voeren tot ze zich verpopten. In het eerste deel van *Raupen* (1679) gaf ze op diverse plekken aan dat dit proces niet altijd succesvol verliep en dat ze het bij sommige soorten wel vier jaar lang had moeten proberen om uiteindelijk één volwassen dier te krijgen. Bij de meeste besproken motten en vlinders benoemde en tekende ze de waardplant waarop ze de rups had aangetroffen. Ze noteerde vaak de tijd van het jaar waarin ze de larve vond, naast de datum van verpopping en de datum van het uitkomen als volwassen insect. Haar teksten geven ook een idee van het werk dat nodig was om de insecten succesvol te verzorgen. In de eerste plaats moesten de vraatzuchtige rupsen worden voorzien van voldoende hoeveelheden van het juiste voedsel, want anders zou er geen verpopping volgen. Merian noteerde bijvoorbeeld dat ze moeite had om aan genoeg voedsel voor de rups van de dagpauwoog te komen, ook al voedt die zich met brandnetels. Zelfs in een modern laboratorium met nauwkeurig gecontroleerde omstandigheden en onderzoeksassistenten heeft deze rupsensoort een overlevingspercentage van slechts 15%.¹ Een ander probleem waar Merian mee te maken kreeg, was het feit dat de larven van veel soorten motten en vlinders vaak geparasiteerd worden door vliegen en sluipviespen, een fenomeen dat ze waarnam, maar aanvankelijk niet begreep. Maar in haar derde en laatste rupsenboek, het in 1717 postuum gepubliceerde *Der rupsen begin, voedzel en wonderbare verandering*, zoals *Raupen* in het Nederlands heette, kwam ze met een verklaring. In haar *Raupen*-boeken beschreef Merian ook de noodzaak om de bak van de groeiende rupsen schoon te houden, want die produceren een enorme hoeveelheid uitwerpselen terwijl ze zich tomeloos aan hun waardplanten te goed doen. Merian besteedde ook uren aan het observeren van het gedrag, bijvoorbeeld de vliegpatronen van de volwassen dieren (overdag, 's avonds of 's nachts, hoog of laag). Haar passie voor haar onderwerp was zo groot dat ze soms de hele nacht opbleef om het uitkomen van het volwassen dier uit de pop te bekijken en vast te leggen.

Als haar onderzoeksobjecten in leven bleven, hun metamorfose ondergangen en niet ontsnapten, legde Merian de waardplant en elk stadium in de levenscyclus van het insect in woord en beeld vast. Om complexe composities te scheppen met een verscheidenheid aan organismen op één blad, maakte Merian gebruik van haar kleine studieaquarellen op perkament, die ze schilderde als ze bezig was de insecten op te kweken. Veel van deze studies zijn bewaard gebleven in haar studieboek (Merian, *Studienbuch*, 1976), waarvan het origineel zich in Sint-Petersburg in Rusland bevindt, in de bibliotheek van de Academie van Wetenschappen. In de uiteindelijke, grote composities nam Merian gewoonlijk de houding, kleuren en details van de larven en volwassen insecten over die ze in haar studies had vastgelegd; ook de poppen werden getekend, net als eitjes of parasieten als ze die had waargenomen. In haar studieboek zijn geen schetsen van planten te vinden en het blijft een open vraag hoe ze hun verschijningsvorm aanvankelijk vastlegde. Voor zowel planten als insecten moet ze echter reeksen studies van de opeenvolgende fasen van de levenscycli hebben gemaakt. Rupsen en volwassen motten en vlinders komen doorgaans niet in dezelfde tijd voor; tussen die stadia komt de pop. Ook het feit dat ze in haar boek over Suriname vaak de voortplantingscyclus van de plant opnam, van bloemknop tot vrucht, geeft aan dat ze over een zekere tijd meerdere studies maakte van de tropische soorten die ze zag. In haar Europese insectenboeken zijn de planten gewoonlijk in één stadium van hun groei afgebeeld – meestal in bloei of met vruchten – maar in haar afbeeldingen van Surinaamse planten hebben ze vaak zowel bloemen als vruchten om zo ruimte te besparen in het boek.

Het hoeft geen betoog dat de omstandigheden in het hete en vochtige oerwoud van Suriname veel zwaarder waren dan die in de lentes en zomers van West-Europa. Tropische habitats bevatten bovendien algauw ten minste zeven keer zo veel soorten planten en insecten als de gebieden in de gematigde streken waarmee ze in de loop van tientallen jaren vertrouwd was geraakt. Voor Merian zal bijna alles wat ze bij aankomst in Suriname zag en ervoer nieuw zijn geweest en het aantal planten- en insectensoorten moet haar overdonderd hebben. Ze probeerde de aanpak die ze bij haar studie van Europese insecten had ontwikkeld ook hier toe te passen, maar het lukte haar niet om voor alle ruim zestig soorten tropische vlinders en motten die ze schilderde de waardplanten te bepalen. Er zat minstens vijf jaar werk in het eerste deel van *Raupen*, dat vijftig platen van Europese soorten bevat en dat ze op 32-jarige leeftijd voltooide, en ze had minder dan twee jaar om informatie te verzamelen over de organismen op de zestig platen in *Metamorphosis insectorum Surinamensium*. De biologische observaties in *Raupen* zijn daarom in het algemeen zowel accurater als gedetailleerder dan die in *Metamorphosis insectorum Surinamensium*, al is dat laatste boek bekender. Maar zoals we zullen zien doet dit niets af aan de waarde van de biologische informatie die te vinden is in het Surinaamse boek; de reputatie ervan als natuurhistorisch pionierswerk is volkomen verdiend.

images of books by her contemporaries as well as earlier animal encyclopaedias, herbals and florilegia. Merian's plates reveal a microcosm of nature. In *Metamorphosis insectorum Surinamensium* the drama was heightened by the large size of the plates and the exotic nature of the creatures depicted; within an area representing less than a square meter of tropical forest, animals feed and are fed upon, and the life cycles of insects, amphibians, reptiles and plants play out.

Working methods and sources

Merian studied insects for roughly five decades, and for her primary subjects, moths and butterflies, her methods rarely altered. She captured the larval stage on what she assumed was its food plant and attempted to raise caterpillars through metamorphosis to the adult stage by feeding them on that type of plant until they underwent pupation. In her first *Raupen* book (1679), she indicates in several places that this process was not always successful, and that for some species it took her as many as four years of trying to achieve even one adult. For most of her entries on moths and butterflies, she named and pictured the food plant on which she found the caterpillar. She often stated the time of year during which she found the larvae as well as the dates of their pupation and their emergence as adults. Her writings give a sense of the work that went into the successful husbandry of insects. First and foremost there was the labour involved in supplying the ravenous caterpillars with sufficient and suitable food, without which pupation would not occur. Merian noted for example that she was hard pressed to supply enough food for the caterpillar of the peacock butterfly, even though it fed on common nettles. In a modern laboratory with a tightly controlled environment and several research assistants, this species of caterpillar has survival rates of only 15%.¹ To add to Merian's challenges, many species of lepidopteran larvae are heavily parasitized by flies and wasps, a phenomenon that she noted but did not initially understand. She did explain it, however, in her third and final caterpillar book, the posthumously published *Der rupsen begin, voedzel en wonderbare verandering* (1717), as her *Raupen* books are called in Dutch. In her *Raupen* books Merian reported the need to maintain a clean box for the growing caterpillars, which generate a tremendous amount of excrement as they feed relentlessly on their host plants. Merian also spent hours observing their behaviours, including adult flight patterns (day, evening or night, high or low). Her passion for her subject was such that she sometimes stayed up all night to watch and document the emergence of the adult from its pupa.

In cases when her subjects survived, metamorphosed and did not escape, Merian documented the food plants and every stage of the insect's life cycle with notes and artwork. In order to create complex compositions depicting a variety of organisms in one plate, Merian relied on the small watercolour-on-vellum studies that she made while the work of raising the insects was in progress. Many of these studies are preserved in her study journal (Merian, *Studienbuch*, ed. 1976), the original of which is housed in St. Petersburg, Russia, at the Library of the Academy of Sciences. In final larger compositions Merian usually maintained the posture, colour and details of the larvae and adult insects as painted in her studies; pupae were also included, and eggs or parasites if she had observed them. There are no studies of plants in her study journal, and how she initially recorded their appearance remains an open question. For both plants and insects she must have made sequential studies at different points in the life cycle. Caterpillars and adult moths and butterflies do not typically exist at the same time, and the pupal stage intervenes. Her Suriname volume often included the reproductive cycle of a plant from flower bud through fruit, which likewise indicates that she also made studies over time of the tropical plant species she encountered. Her European insect books typically show plants in one stage of their growth – usually either in flower or in fruit – but her Suriname plant images generally show both flower and fruit in order to save space in the volume.

Needless to say, conditions in the hot and humid forests of Suriname were much more challenging than the springs and summers of Northern Europe. Furthermore, tropical habitats can support at least seven times as many plant and insect species as the temperate zones with which Merian had decades of familiarity. Merian would have been unfamiliar with almost everything she saw and experienced upon her arrival in Suriname, and the sheer number of plant and insect species must have been overwhelming. She attempted to follow the process she had developed during her studies of European insects, but she was not able to determine the food plants for all of the more than five dozen species of tropical lepidopterans that she painted. At least five years of work went into her first *Raupen* book of fifty plates on European species, completed when she was 32, and she had less than two years to collect information on the organisms shown in sixty plates in *Metamorphosis insectorum Surinamensium*. The biological observations in *Raupen* are therefore both more accurate and more detailed than those in *Metamorphosis insectorum Surinamensium*, although the latter book is better known. As we shall see, however, this does not detract from the value of the biological information presented in the Suriname book, and its fame as a ground-breaking work of natural history is well deserved.

As with her European subjects, Merian's initial watercolour studies of caterpillars and other larvae in Suriname were made on vellum and painted from live or freshly preserved specimens. Whatever did not need to be painted there she brought back to Amsterdam with her, namely butterflies, beetles and specimens that were pressed or preserved in brandy, as she wrote to the German merchant

Net als bij haar Europese onderwerpen schilderde Merian de studieaquarellen van rupsen en andere larven in Suriname op perkament en werkte ze naar leven-de of vers geprepareerde exemplaren. Wat niet ter plaatse geschilderd hoefde te worden, nam ze mee terug naar Amsterdam, met name vlinders, kevers en exemplaren die geperst waren of in brandewijn bewaard werden, zo schreef ze toen ze terug was in Amsterdam aan de Duitse koopman en botanicus Johann Christoph Volkamer (1644-1720) in Nürnberg. Deze exemplaren gebruikte ze niet alleen als model voor haar boek over Suriname, maar ze toonde ze ook aan bezoekers en verkocht ze later om een deel van haar reiskosten eruit te halen en om de productie van het boek te financieren. De tientallen jaren ervaring in het succesvol houden van insecten zullen haar van voordeel zijn geweest en een tegenwicht hebben gevormd voor haar leeftijd en het verlamdende tropische klimaat. Haar dochter zal haar ongetwijfeld ook veel hebben geholpen, maar helaas is er geen documentatie over haar rol in het werk in Suriname. Merian schreef in haar voorwoord en op diverse andere plaatsen in *Metamorphosis insectorum Surinamensium* wel over de hulp die ze kreeg van lokale bronnen en het is duidelijk dat bedienden, slaven en anderen die op de Nederlandse plantages leefden en werkten zowel fysieke hulp als informatie leverden. Net als veel natuuronderzoekers en ontdekkingsreizigers voor en na haar vertrouwde Merian vaak op inheemse en andere Surinaamse bronnen, vooral als het ging om de toepassingen van planten. Een bekende passage vertelt ons iets over de relatie tussen Merian en haar lokale bronnen. In de tekst bij plaat 45 schrijft ze dat de zaden van de afgebeelde pauwenbloem door slaven werden gebruikt om zwangerschappen af te breken zodat hun kinderen geen slaaf hoefden te worden. We mogen veronderstellen dat dit informatie is die alleen verschaft zou worden als er een mate van wederzijds respect en misschien zelfs vertrouwen bestond.

Hoewel Merian met sommige Afrikaanse slaven en indianen productieve contacten lijkt te hebben gehad, lijkt ze door de koloniale planters eerder met een zekere spot te zijn bejegend. In de tekst bij plaat 36 meldde ze dat ze 'geen verlangen hebben om iets dergelijks [ze verwijst naar een plant die op tabak lijkt] te onderzoeken; ze bespotten me zelfs omdat ik iets anders dan suiker in het land zocht'. Maar in hetzelfde tekstgedeelte prees ze de hulp van slaven en 'haar indiaan'; ze liet de betreffende plant, zo schrijft ze, 'door mijn indiaan met wortel en al uitgraven en naar mijn huis brengen en planten'. Merian schreef de informatie die ze van lokale bronnen kreeg gewoonlijk zonder verder commentaar op, maar een enkele keer gaf ze aan dat ze zo haar twijfels had bij een uitspraak. Zo schreef ze dat ze een made had gekregen van een 'zwarte slavin die me vertelde dat er een prachtige sprinkhaan uit zou komen', maar ze waarschuwde erbij dat ze de metamorfose niet zelf had waargenomen. Op vergelijkbare wijze voegde ze het zinnetje 'zo is mij in ieder geval verteld' toe aan de bewering dat kolibries het hoofdvoedsel zijn van Surinaamse priesters (tekst bij plaat 18).

Planten

De keuzes die Merian maakte toen ze moest beslissen welke planten ze in *Metamorphosis insectorum Surinamensium* zou opnemen, doen vermoeden dat ze de voorkeur gaf aan soorten die haar Europese publiek zouden interesseren vanwege de economische of medicinale mogelijkheden of omdat ze een curiositeit waren. Ze maakte in *Metamorphosis insectorum Surinamensium* gebruik van plantennamen van vóór Linnaeus en van het botanische commentaar van Caspar Commelin (1688-1732). Commelin was de botanicus van de Hortus Medicus, later Hortus Botanicus, in Amsterdam; hij schreef dat sommige planten die door Merian waren afgebeeld en beschreven in die tijd ook in de Hortus werden gekweekt. Andere planten waren al eens beschreven of getekend door eerdere onderzoekers, bijvoorbeeld de al eerder vermelde natuuronderzoeker Willem Piso (1611-1678); Commelin wees op deze voorbeelden en op planten die in andere publicaties van vóór *Metamorphosis insectorum Surinamensium* voorkwamen. Maar sommige van Merians planten waren nieuw voor Commelin, zoals de boom op plaat 35, iets wat hij toegaf. Bij een paar planten gaf hij geen naam en schreef hij geen commentaar; sommige van die planten, zoals de *Costus* op plaat 36 en de *Ludwigia octovalvis* op plaat 39, kende hij mogelijk ook niet. Een soort die Merian misschien als eerste heeft afgebeeld, de 'zoete boon' (*Inga ingoides*), kreeg pas in de negentiende eeuw een naam. Merian kwam niet alleen met nieuwe soorten, ze was ook de eerste die veel reeds bekende tropische planten zo natuurgetroou en gedetailleerd afbeeldde; ze was ook de eerste die de mogelijkheid van een volledig ingekleurde uitgave bood, met tientallen soorten in hun volle glorie.

De beschrijvingen van de planten in *Metamorphosis insectorum Surinamensium* zijn vaak gedetailleerder dan die van haar gebruikelijke onderwerp, de insecten. De slaven en indianen hadden niet veel belangstelling voor de insecten, tenzij ze een plaag waren of, zoals de plompe maden afgebeeld op plaat 48, als voedsel werden gebruikt. Maar veel van de Surinaamse planten die Merian afbeeldde, werden voor diverse doeleinden gebruikt, ze dienden bijvoorbeeld als voedsel, bouw materiaal of geneesmiddel; het economische potentieel van sommige van deze soorten ontsnapte niet aan Merians aandacht. Enkele van haar teksten lezen als promotie-materiaal: de watermeloen op plaat 15 'smelt als suiker in de mond' (afbeelding 4) en is ook nog gezond en verfrissend voor wie ziek is; de lezer wordt eraan herinnerd dat de zaden van de vanilleorchidee (plaat 25) werden gebruikt om chocola op smaak te brengen.

Merian was geen botanicus, maar ze werd geholpen door haar grote opmerkings-gave; haar lezers vonden in *Metamorphosis insectorum Surinamensium* een rijkdom aan informatie over tropische planten. Ze zag dat planten als katoen twee soorten

and botanist Johann Christoph Volkamer (1644-1720) in Nürnberg after her return to Amsterdam. As well as using these creatures as models for her Suriname volume, she displayed them to visitors and later sold them to recoup some of her travel expenses and to finance the production of her book. It is likely that her decades of experience with successful insect husbandry stood her in good stead and helped to compensate for her age and the debilitating tropical climate. Her daughter was undoubtedly of great assistance to her, but sadly there is no documentation relating to her role in the Suriname work. Merian did however write in her preface and in several other entries in *Metamorphosis insectorum Surinamensium* about the help she received from local sources, and it is evident that servants, slaves and others who lived and laboured on the Dutch plantations provided both physical assistance and information. Like many of the naturalists and explorers who came before and after her, Merian often relied on indigenous and other Surinamese sources, particularly with respect to the uses of plants. One well-known passage helps to establish something of the relationship between Merian and her local sources. In the entry accompanying Plate 45 she described how the seeds of the pictured peacock flower were used by slaves to abort their pregnancies so that they would not give birth to children who would become slaves. We could speculate that this information would have been confided only if there were a degree of mutual respect and perhaps even trust.

Although Merian appears to have had productive interactions with some African slaves and Amerindians, she seems to have been treated with something more akin to scorn by the colonial planters. In the entry with Plate 36 she reported that they "do not feel like investigating something like that [referring to a plant similar to tobacco]. Indeed, they mocked me for looking for something other than sugar in the country." However, in the same text entry she credited the help of slaves and "her Indian", writing that she had "her Indian dig it up by the root and carry it home and plant it in my garden." Merian usually reported the information tendered by her local sources without editorial comments, but on occasion she indicated that she might have had some reservations about an account. She wrote for example that a maggot was brought to her by a "black slave woman who told me that beautiful grasshoppers would emerge from it", but followed this with the caveat that she did not observe the metamorphosis herself. Elsewhere she added the phrase "so I was told" to the statement that hummingbirds were the staple diet of Surinamese priests (text with Plate 18).

Plants

The choices made by Merian as to which plants to include in *Metamorphosis insectorum Surinamensium* indicate that she gave preference to species that would be of interest to her European audience, either as having economic or medical potential or as curiosities. Pre-Linnaean plant names and botanical notes by Caspar Commelin (1688-1732) were included in the book. Commelin was the botanist at Amsterdam's Hortus Medicus (which later became the Hortus Botanicus), and in some cases he wrote that plants depicted and described by Merian were at that time being cultivated at the Hortus. Other plants had been described or illustrated by earlier explorers such as the naturalist Willem Piso (1611-1678), and Commelin noted these examples as well as plants that occurred in other publications predating *Metamorphosis insectorum Surinamensium*. But some of Merian's plants were new to Commelin, such as the tree depicted in Plate 35, as he freely acknowledged. For a few plants he offered no name and no comment, and some of these, such as the *Costus* in Plate 36 and the wild primrose in Plate 39, were perhaps unknown to him as well. One species that may have been pictured for the first time by Merian, the "ice cream bean" (*Inga ingoides*), was not named until the nineteenth century. Not only did Merian include new species, she was the first to illustrate many of the known tropical plants in such naturalistic detail and the earliest to offer the option of a fully coloured edition showing dozens of species in their full glory.

The plant descriptions in *Metamorphosis insectorum Surinamensium* are often more detailed than those of Merian's usual focus, the insects. Unless the insects were pests or, as in the case of the plump maggots illustrated in Plate 48, used for food, they were not of particular interest to the slaves or Amerindians. But many of the Surinamese plants Merian depicted were used for a variety of purposes, including food, shelter or medicine, and the economic potential of some of them did not escape Merian's notice. Her texts sometimes read like promotional literature; the watermelon pictured in Plate 15 "melts in the mouth like sugar" (Figure 4) as well as being healthy and refreshing for those who are ill, and the reader is reminded that the seeds of the vanilla bean plant (Plate 25) were used in flavouring chocolate.

Merian was no botanist, but her keen observational skills served her well and *Metamorphosis insectorum Surinamensium* provided her readers with a rich trove of material on tropical plants. She noticed that plants like cotton had two types of flowers (male and female) or, in the case of the papaya, male and female trees (Plate 40, Figure 5). She frequently recorded plant characteristics that could not be seen in her images, such as the stiff stalk and white and fibrous



Afbeelding 4. Watermelon met insecten, uit: M.S. Merian, *Metamorphosis insectorum Surinamensium*. Amsterdam 1705, plaat 15. Den Haag, Koninklijke Bibliotheek.

Figure 4. Watermelon with insects, from: M.S. Merian, *Metamorphosis insectorum Surinamensium*. Amsterdam 1705, Plate 15. The Hague, Koninklijke Bibliotheek, National Library of the Netherlands.



Afbeelding 5. Papaja met insecten, uit: M.S. Merian, *Metamorphosis insectorum Surinamensium*. Amsterdam 1705, plaat 40. Den Haag, Koninklijke Bibliotheek.

Figure 5. Papaya with insects, from: M.S. Merian, *Metamorphosis insectorum Surinamensium*. Amsterdam 1705, Plate 40. The Hague, Koninklijke Bibliotheek, National Library of the Netherlands.

bloemen hebben (mannelijk en vrouwelijk) en dat er in het geval van de papaja mannelijke en vrouwelijke bomen zijn (plaat 40, afbeelding 5). Ze noteerde regelmatig planteneigenschappen die niet te zien waren in haar afbeeldingen, zoals de stijve stengel en de witte en vezelige wortels van de peulvrucht op plaat 32. Ze schreef ook over de eetbare delen van de plant, zoals de vruchten van citrus- en bananenbomen (plaat 23) en de gekookte stam van de waaierpalm (plaat 48), die ze lekkerder dan artisjokken vond. De zoete aardappel op plaat 41 was waarschijnlijk in het boek opgenomen vanwege zijn smakelijke wortels en goede kweekbaarheid, maar voor botanici is hij vooral interessant omdat dit de eerste afbeelding van de bloem van deze plant is. Naast voedselplanten nam ze ook planten op die vanwege hun medicinale eigenschappen van belang waren, zoals de schijnmoot op plaat 33, die laxerend werkt. Ze schreef ook over de insectenwerende werking van de melkachtige vloeistof uit het hout van de *Genipa americana* L. (plaat 48). De vanilleorchidee (plaat 25) werd omschreven als een plant die als klimop in de hoogste bomen klimt en de voorkeur geeft aan moerasachtige habitats. In hetzelfde tekstgedeelte tikte Merian de kolonisten op de vingers omdat ze geen belangstelling hadden voor het kweken van deze en andere potentieel waardevolle planten. Haar eigen specifieke fascinatie voor planten als gastheer en habitat van insecten bleef echter onverminderd, en in de tekst bij plaat 40 vertelt ze hoe ze een hoge papajaboom liet omhakken zodat ze de vele rupsen kon verzamelen die in de kroon leefden.

Insecten

Ook de meeste insecten die in *Metamorphosis insectorum Surinamensium* tussen de planten vliegen en kruipen, waren nieuw voor Europese ogen. Anders dan voor de planten bestonden er nog nauwelijks namen voor. In feite bestonden er voor Linnaeus voor welk deel van de aarde dan ook maar weinig gepubliceerde namen voor insecten. De op een vreemde manier aantrekkelijke tropische wezens waren vaak groter en kleuriger dan hun Europese tegenhangers en hun fraaie en accurate weergave maakte de wat beknopte tekst goed. In *Metamorphosis insectorum Surinamensium* zijn de teksten over insecten in het algemeen minder beschrijvend en bevatten minder gedragsobservaties dan Merians teksten in het eerdere *Raupen*. In haar Europese boeken koppelde ze gewoonlijk insecten aan de plant waarmee de larve zich voedde, maar in *Metamorphosis insectorum Surinamensium* was dat verband veel losser. De planten en dieren kwamen grotendeels uit dezelfde habitat, maar de nauwe band die in *Raupen* te vinden is, is niet altijd aanwezig; in sommige gevallen gaf ze aan dat een insect zich met een plant voedde waarvan we nu weten dat dat onwaarschijnlijk is. Mogelijk zijn haar aantekeningen en specimens door de war geraakt toen ze naar Amsterdam terugkeerde nadat ze in Suriname

roots of the legume in Plate 32. Often she reported on edible parts of the plant, such as the fruit of the citrus or banana (Plate 23) and the boiled trunk of the fan palm (Plate 48), which she considered tastier than artichokes. The sweet potato plant in Plate 41 was probably chosen for inclusion because of its tasty roots and easy cultivation, but it was of great interest to botanists as the first image of the blossom of that species. In addition to food plants, particular interest was shown in medicinal properties, such as the purgative nature of the bellyache bush in Plate 38. She also addressed the insect-repelling properties of the milky liquid from the wood of the genip tree (Plate 48). The vanilla plant (Plate 25) was characterized as climbing like ivy on the tallest trees, preferring marshy habitats. In the same entry Merian chastised the colonists for lacking any interest in the cultivation of this and other potential valuable plants. Her own particular fascination with plants as hosts and habitat for insects remained unabated, however, and in the text with Plate 40 she tells of having a tall papaya tree cut down so that she could collect the many caterpillars living in its crown.

Insects

Most of the insects flying and crawling among the plants in *Metamorphosis insectorum Surinamensium* were new to European eyes, and in contrast to the plants, few names existed for them. In fact, prior to Linnaeus, published names did not exist for very many insects from any part of the globe. These strangely attractive tropical creatures were often larger and more colourful than their European counterparts, and their beautifully and accurately rendered images made up for the somewhat truncated text. The *Metamorphosis insectorum Surinamensium* insect accounts are less descriptive overall and include fewer behavioural observations than those in Merian's earlier *Raupen* books. Her earlier European books typically matched plants to the insects that fed upon them as larvae, but this relationship was much looser in *Metamorphosis insectorum Surinamensium*. The plants and animals were largely from the same habitat, but there was not always the close link that we see in the *Raupen* books, and in some cases she indicated that an insect fed on a plant when it is now known that this is unlikely. It may be that her notes and specimens became jumbled during her return to Amsterdam after she became ill in Suriname. But two underlying reasons for the differences in accuracy

ziek was geworden. Maar twee onderliggende redenen voor de verschillen in nauwkeurigheid tussen haar Europese werk en haar tropische studie waren Merians relatief korte verblijf in Suriname en de moeilijkheid om daar veldobservaties te doen. Een groot deel van de twee jaar die Merian in de tropen verbleef, besteedde ze aan het selecteren van insecten uit de talloze die voorhanden waren en aan het kweken ervan voor hun metamorfose, waarbij ze haar observaties in kleine schilderijen en aantekeningen vastlegde. De tijd die ze had om de talrijke soorten die ze in *Metamorphosis insectorum Surinamensium* afbeeldde te bestuderen, was aanzienlijk korter dan de vijf jaar of meer die ze besteedde aan het verzamelen van de informatie die is opgenomen in het eerste deel van *Raupen*, dat vijftig platen bevat. In Duitsland was Merian als jonge vrouw in de gelegenheid om uren, dagen en weken te besteden aan het observeren van insecten in de natuur en dat heeft in belangrijke mate bijgedragen aan haar inzicht in het gedrag en de ecologie van insecten. Daarnaast zullen de lokale planten haar van kindsbeen af vertrouwd zijn geweest. In Suriname moest Maria Sibylla noodzakelijkerwijs meer op helpers vertrouwen vanwege het uitputtende tropische klimaat en de moeilijkheden die de vijandige jungle opleverde. In de tekst bij plaat 36 beschrijft ze het ondoordringbare karakter van het dichte bos en merkt ze op dat haar slaven voorop moesten gaan met bijlen om een smal pad te hakken waar ze met moeite door kon. Ook nu nog wordt tropische biologie voor een groot deel vanaf door mensen aangelegde paden bedreven. Maar moderne onderzoekers dragen niet de zware jurken uit de tijd van Merian en hebben toegang tot allerlei hightechapparatuur om hen bij hun werk te helpen. Niettemin wordt gezegd dat Merian tot op heden de enige is die de metamorfose van sommige Surinaamse insectensoorten heeft bestudeerd.

Een deel van wat Merian in haar boek over Suriname vertelt, is gebaseerd op dingen die ze observeerde in de plantagegebouwen waar ze verbleef. Het eerste insect dat in *Metamorphosis insectorum Surinamensium* wordt geportretteerd, is zelfs een algemeen beestje in menselijke woonruimten: de kakkerlak. Merian begon haar eerste twee Europese insectenboeken met economisch belangrijke soorten (de zijderups in het eerste deel van *Raupen* uit 1679 en de bij in het tweede deel uit 1683), en ze doet hier iets soortgelijks door te beginnen met een plaaginsect dat grote schade aanricht. Op haar eerste plaat is een bloeiende ananas met twee soorten kakkerlakken te zien. Haar tekst beschrijft naast hun stadia van metamorfose, die anders zijn dan die van vlinders en motten, hun vermogen om in kasten en dozen te kruipen, waarbij ze alles vernietigen wat ze tegenkomen, van voedsel tot kostbare stoffen. Het thema van schade door insecten komt terug in de tekst bij plaat 5, waarin ze schreef dat de grote zwarte rups die was afgebeeld in staat was om een veld cassave te decimeren, en in de tekst over roofmieren bij plaat 18. Merian zag ook mogelijkheden voor economisch profijt van ten minste één Surinaamse insectensoort en opperde de mogelijkheid om de grote *Rothschildia aurata* op plaat 52 te kweken voor de vervaardiging van zijde; dat idee was gebaseerd op haar observatie dat de vlinders algemeen voorkwamen en zich drie keer per jaar leken voort te planten, terwijl de rupsen een zeer sterk soort zijde produceerden.

Net als in haar eerdere insectenboeken waren motten en vlinders ook in Merians Surinaamse boek het belangrijkste onderwerp; ze nam een selectie soorten op die een heel scala aan afmetingen en voorkomens liet zien, kennelijk in een poging om de lokale diversiteit te tonen. In een aantal teksten besprak ze haar gebruik van vergroting; ze wees op het uiterlijk van de vleugels van pijlstaarten (plaat 3), die bedekt leken met piepkleine, meerkleurige 'veertjes', een passende beschrijving. Ze onderscheidde dit type vleugelbedekking van de 'schubben' op de vleugels van glanzende vlinders (zie de tekst bij plaat 6), en van structuren als de piepkleine blauwe dakpannen van de *Morpho menelaus menelaus* op plaat 9. Ook andere structuren werden onderzocht en twee keer merkte ze op (zie de tekst bij plaat 19 en 34) dat ze het niet eens was met Van Leeuwenhoek's conclusie dat de rupsen meerdere 'ogen' hebben langs hun lichaam. Merian had gelijk dat deze structuren geen ogen zijn, maar ze gaf er geen alternatieve verklaring voor. Mogelijk gebruikte ze een vergrootglas om de structuur van de roltong van volwassen pijlstaarten (fami-

between the European works and her tropical studies were Merian's relatively short time in Suriname, and the difficulty in making field observations there. Much of Merian's two-year stay in the tropics was taken up with choosing her insect subjects from the countless available and with raising them through metamorphosis while recording her observations in small paintings and notes. The short time that she had to study the numerous species depicted in *Metamorphosis insectorum Surinamensium* was well shy of the five years or more that went into the information published in her first *Raupen* book of fifty plates. In Germany as a young woman, Merian was able to spend hours, days and weeks watching insects in nature, and this added greatly to her knowledge of insect behaviour and ecology. In addition, the local plants would have been known to her from childhood. In Suriname, Maria Sibylla of necessity relied more on helpers due to the exhausting tropical climate and the challenges of the alien jungle. In the text accompanying Plate 36 she recounts the impenetrability of the dense forest and remarks that her slaves had to go ahead of her with axes to hack a narrow path for her to make her difficult passage. Even today, much tropical biology is observed from man-made trails. But modern scientists are not clad in the heavy dresses of Merian's time, and they have access to all manner of high-tech equipment to aid their work. Still, it has been proposed that Merian is the only naturalist to date to have studied the metamorphosis of some Surinamese insect species.

Some of Merian's Suriname accounts are based on things she observed within plantation buildings where she stayed. Indeed the first insect portrayal in *Metamorphosis insectorum Surinamensium* is of a common denizen of human habitation, the cockroach. Merian began her first two European insect books with economically important species (the silkworm in the 1679 *Raupen* and the bee in the 1683 *Raupen*), and she does something similar here by beginning with pests that cause costly damage. Her first plate shows a flowering pineapple adorned with two types of cockroach. In addition to their metamorphic stages, different from those of lepidopterans, her text describes their ability to get into chests and boxes, destroying everything they encounter from food to valuable fabrics. The theme of destruction by insects was visited again in the entry that accompanies Plate 5, where she wrote that the large black caterpillar pictured was capable of decimating a crop of cassava, and in the text regarding marauding ants in Plate 18. Merian also saw the potential for economic benefit from at least one Surinamese insect and suggested that the large saturn moth of Plate 52 could be raised as a possible source of silk; this idea was based on her observation that the moths were commonly found and appeared to reproduce three times per year, as well as the fact that the caterpillars produced very strong silk.

As in her earlier insect books, most of Merian's Suriname subjects were moths and butterflies, and she included species demonstrating a range of size and adornments, seemingly in an effort to display the diversity on offer. In various entries she documented her use of magnification, commenting on the appearance of the wings of sphinx moths (Plate 3) that appeared covered with tiny variegated "feathers", an apt description. She differentiated this type of wing covering from the "scales" on the wings of glossy butterflies (see text accompanying Plate 6), or the structures like tiny blue roof tiles in the *Morpho menelaus menelaus* butterfly of Plate 9. Other structures were examined as well, and she commented twice (see text with Plates 19 and 34) that she disagreed with Leeuwenhoek's conclusion that the caterpillars have multiple "eyes" along their bodies. Merian was correct in dismissing the notion that the structures were eyes, although she did not offer an alternative explanation. She may have used a magnifying glass in order to detail the structure of the proboscis of adult sphinx moths (fam. *Sphingidae*), revealed in the text with Plates 3 and 38. The entry describing these long structures as being made up of two tubules that join together for feeding on flower nectar seems curious, but it is correct. The two half-tubules are in fact present just after an adult sphinx moth emerges from its pupa, but soon a single tube is formed from the two halves. Just as Merian describes, this proboscis is rolled up when the



Afbeelding 6. Details van platen uit M.S. Merian, *Metamorphosis insectorum Surinamensium* (Amsterdam 1705) die de roltong van verschillende volwassen pijlstaarten tonen in verschillende posities. Platen 3, 38, 45. Den Haag, Koninklijke Bibliotheek.

Figure 6. Details from plates from M.S. Merian, *Metamorphosis insectorum Surinamensium* (Amsterdam 1705), showing three types of sphinx moths with proboscis in varied positions. Plates 3, 38, 45. The Hague, Koninklijke Bibliotheek, National Library of the Netherlands.

lie Sphingidae) in detail te bekijken, zoals beschreven in de tekst bij plaat 3 en 38. De beschrijving van deze lange structuren als twee buisjes die met elkaar verbonden worden om nectar uit een bloem te zuigen, lijkt merkwaardig, maar is correct. De twee halve buisjes zijn aanwezig net nadat de volwassen pijlstaart uit de pop is gekropen, maar al snel wordt er een enkele buis uit de twee helften gevormd. Precies zoals Merian beschrijft, is deze roltong opgerold als de vlinder niet eet. In plaat 25 van het tweede deel van *Raupen* (Frankfurt, 1683) beeldde Merian voor het eerst de gespleten roltong van een Europese pijlstaart af en beschreef die, maar ze zei niets over de functie ervan; mogelijk had ze het gebruik ervan door deze nachtvlinder nog niet gezien. Door de diverse pijlstaarten in *Metamorphosis insectorum Surinamensium* met elkaar te vergelijken, kan men de roltong in alle drie de posities zien: gespleten op plaat 38, opgerold op plaat 3, en als enkele buis in gebruik om voedsel op te zuigen op plaat 45 (zie afbeelding 6). Merian versterkte haar woorden met duidelijke afbeeldingen en pakte dat vaak economisch aan door verschillende kwesties in haar verhaal in verschillende platen aan de orde te stellen, zoals ze bij deze motten deed. In alle drie de platen is bij de pop van de pijlstaart de vorming van de grote roltong te zien als een gebogen aanhangsel onder het gebied waar de ogen zullen komen, waardoor deze poppen herkenbaar zijn voor elke entomoloog die met vlinders vertrouwd is. In werkelijkheid bevinden die poppen zich onder de grond, maar Merian ontwierp haar composities zo dat ze zo veel mogelijk kon laten zien op één plaat; in het geval van plaat 38 tekende ze ook de afgeworpen huid van een rups. De diverse levensfasen van planten en dieren komen na elkaar, niet tegelijkertijd, maar dat is de artistieke vrijheid die in wetenschappelijke illustraties vaak genomen wordt om informatie in tijd en ruimte in te dikken; Merian was niet de eerste en ook niet de laatste die van deze conventie gebruikmaakte.

De teksten van Merian gaan voor een belangrijk deel over het larven- of rupsenstadium van vlinders en motten. Ze was vooral geïnteresseerd in de gedragingen van rupsen en daarom beeldde ze hun interactie met planten af. Op plaat 38 bijvoorbeeld zien we hoe de rups van een pijlstaart druk bezig is om de bladeren van een schijnoot te verslinden, en ze voegt eraan toe dat hij ook de plant afgebeeld op plaat 14 eet. Merian schreef dat de rups bij aanraking wild heen en weer beweegt, een vorm van defensief gedrag die ze in haar eerdere boeken vele keren noemde. Ze had de gewoonte om de data te noteren waarop het insect zijn metamorfose onderging. De rusteloosheid van de pop van een pijlstaart duurde volgens haar minder dan een kwartier, een indicatie van hoe nauwkeurig Merian haar gevangen dieren bekeek, mogelijk terwijl ze ze probeerde te schilderen. De kleuren van de diverse levensstadia van een insect werden gewoonlijk in de tekst beschreven, zodat wie een niet-ingekleurd exemplaar van het boek kocht, toch over die informatie beschikte. Alle stadia van het insect werden op ware grootte afgebeeld, zelfs de lengte van de roltong op plaat 38 is correct; bij deze vlinder is die ongeveer 17 cm, evenveel als de spanwijdte van de vleugels.

De teksten over insecten in *Metamorphosis insectorum Surinamensium* variëren van bondige beschrijvingen van het uiterlijk en het tijdsverloop van de metamorfose tot verhalen over intrigerend gedrag, zoals het in groepen nestelen van de rupsen die afgebeeld zijn op plaat 17 en 35. Behalve het heen en weer bewegen zoals hierboven beschreven, noteerde ze ook andere vormen van verdediging door rupsen, zoals de gele 'antennes' bij de rups op plaat 17. De hoornvormige uitstulping wordt nu het osmeterium genoemd; rupsen uit de familie van de pages kunnen er vies ruikende stoffen mee afscheiden om vijanden af te schrikken. Merians conclusie dat de uitstulping een defensieve functie had, was correct. Merian ervoer op pijnlijke wijze ook zelf het verdedigingsmechanisme van een rups toen ze probeerde een rups uit de familie van de Megalopygidae, afgebeeld op plaat 57, beet te pakken, waarna haar hand ontstoken raakte. Maar zoals ze heel goed wist, waren niet alle verdedigingsmechanismen effectief, want veel van de soorten die ze bestudeerde, leden sterk onder parasieten of werden gegeten door andere dieren, waaronder de leemwespen afgebeeld op plaat 54.

Predatie is door de hele *Metamorphosis insectorum Surinamensium* een terugkerend thema, maar nergens is ze zo dramatisch afgebeeld als op plaat 18, ongetwijfeld de unieke compositie van het boek. Dit opmerkelijke stukje tropisch woud portretteert de strijd tussen diverse soorten. De blik van de kijker wordt onvermijdelijk eerst getrokken door de vogelspin die bezig lijkt om een kolibrie naast een nest met kwetsbare eitjes te verslinden. Het oog dwaalt daarna naar de tweede vogelspin, die op het punt staat een mientje als snack naar binnen te werken, terwijl ze haar eigen eicooon beschermt. Een grote bananenspin zit midden in een web met een eicooon en uitkomende jongen, terwijl een trekmiere de aanval inzet. Andere trekmiere bouwen een brug met hun lichaam of vallen een kleinere spin en een grote kakkerlak aan, terwijl parasolmieren het laatste slachtoffer, een guave, ontbladeren. De tekst bij deze plaat is gedetailleerder dan andere. Merian komt met veel extra informatie, waaronder een fascinerend verslag over parasolmieren en hun ondergrondse nesten. De plaat werd door latere auteurs rondtuit bekritiseerd, vooral door Lansdown Guilding, die zowel de brug van trekmiere als de vogel-etende spin in twijfel trok. Henry Walter Bates bewees later het ongelijk van Guilding betreffende de spin in zijn boek over de Amazonerivier (1863) en elke hedendaagse tropische entomoloog kan getuigen van het vermogen van trekmiere om bruggen met hun lichaam te construeren. En dus is Merians verslag van deze opvallende gedragingen in ere hersteld. De informatie die ze verder geeft, is echter niet foutloos. Zo plaatste Merian de parasolmieren en de trekmiere bij elkaar en tekende ze vier eieren in het vogelnest, terwijl dat er stevast twee zijn. Maar ze schreef correct over het afwerpen van het exoskelet door de vogelspinnen, over de manier waarop kolibries zich voeden en over diverse andere vormen van gedrag van de afgebeelde soorten. Sommige gedragingen lijkt ze zelf te hebben gezien (de plunderende mieren van beide soorten), maar over andere zal ze informatie van lokale bronnen hebben gekregen.

adult is not feeding. In Plate 25 of her second *Raupen* book (Frankfurt 1683) Merian first depicted and commented on the split proboscis of a European sphinx moth, but she did not address its function; possibly she had yet to observe its use in these night-feeding moths. In comparing the various sphinx moths in *Metamorphosis insectorum Surinamensium* one can observe the proboscis in all three positions: split as in Plate 38, coiled out of the way in Plate 3, and in use as a single tube for feeding in Plate 45 (see Figure 6). Merian reinforced her words with clear images, and often did so economically by addressing various points of her narrative in different plates as she did with these moths. In all three plates the sphingid pupal stages demonstrate formation of the large proboscis as a hooked appendage below the area of the future eyes, making these pupae identifiable to any entomologist familiar with moths. In reality the pupae would be found underground, but Merian composed her scenes to communicate as much as possible in one plate, and in the case of Plate 38 she included even the shed exoskeleton of a caterpillar. The various life stages of plants and animals occur sequentially rather than all at once, of course, but this artistic license is frequently taken in scientific illustrations in order to condense information in time and space, and Merian was neither the first nor the last to use these conventions.

Much of the focus of Merian's writing was on the larval or caterpillar stage of lepidopterans. Her interest was primarily in their habits, hence the depiction of caterpillars interacting with plants. In Plate 38, for example, a sphinx moth caterpillar is shown busily devouring the leaves of a "belly ache bush", and she adds that it will also eat the plant depicted in Plate 14. Merian writes that if touched, the caterpillar thrashed about wildly, a defensive behaviour that she had noted many times in her earlier books. As was her habit, she reported the dates on which the insect underwent its metamorphic changes. The restlessness of sphinx moth pupae was said to last almost a quarter of an hour, an indication of how closely Merian watched her captive charges, possibly while trying to paint them. The colours of insects in their various stages were usually included in her entries, so that those who bought the volumes uncoloured would have that information as well. All of the insect stages were shown life-sized, and even the length of the proboscis in Plate 38 is correct; for this moth it is about the same as its 17 cm wingspan.

The entries on insects in *Metamorphosis insectorum Surinamensium* vary from succinct descriptions of appearance and the timing of metamorphosis to narratives on intriguing behaviours such as the group nesting of caterpillars reported for species depicted in Plates 17 and 35. In addition to the thrashing behaviour described above, other caterpillar defences were reported, including extension of yellow "horns" by the caterpillar in Plate 17. The horn-like protrusion is now known as the osmeterium, and caterpillars of the swallowtail family are known to secrete noxious chemicals from this structure to repel enemies. Thus Merian's conclusion about a defensive function was correct. Merian directly and painfully experienced one such mechanism when she attempted to handle the flannel moth caterpillar pictured in Plate 57 and her hand became inflamed. But as she well knew, not all defences were effective, because many of the species she studied were heavily parasitized or preyed upon by other creatures, including the potter wasps shown in Plate 54.

Predation is a theme throughout *Metamorphosis insectorum Surinamensium*, but nowhere is it played out so dramatically as in Plate 18, undoubtedly the most distinctive composition in the Suriname volume. This remarkable slice of tropical forest portrays the struggles of several species. Inevitably the viewer is drawn first to the vignette of the pink-toed bird spider positioned to consume the hummingbird lying next to its nest of vulnerable eggs. The eye then moves to the second tarantula that seems about to snack on a small ant while guarding its own egg sac. A large huntsman spider is centred on a web with an egg sac and its emerging young, while an army ant moves in for the attack. Other army ants build a bridge with their bodies or attack a smaller spider and large roach, and leafcutter ants defoliate the last victim, the unfortunate guava tree. The text accompanying the plate is more detailed than most and here Merian supplies a great deal of additional information, including a fascinating account of leafcutter ants and their underground nests. This image was roundly criticized by later writers, particularly Lansdown Guilding, who doubted the accounts of both the army ant bridge and the bird-eating spider. Guilding was later proven wrong regarding the spider by Henry Walter Bates in his book on the river Amazons (1863), and any tropical entomologist today would confirm army ants' ability to construct bridges with their bodies. Merian's accounts of these striking behaviours were therefore vindicated. The information in the text is not without fault. For example, Merian grouped the leafcutter and army ants together and portrayed four eggs in the bird's nest rather than the typical two. But she did report correctly on the shedding of the exoskeleton by tarantulas and the feeding method of the hummingbird, as well as on several other behaviours of the species depicted. Some behaviours she appears to have observed herself (the rampaging ants of both species), but for others she probably received information from local sources.

Andere dieren

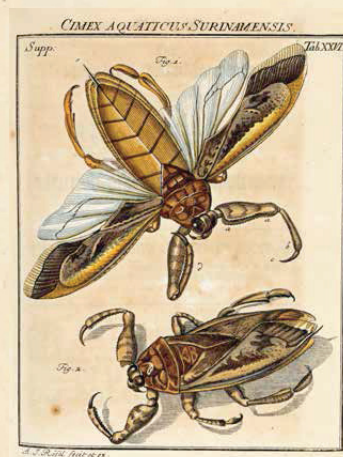
Het Surinaamse boek verschilde op nog een laatste manier van Merians eerdere werken doordat er reptielen en amfibieën in werden opgenomen. Van slangen, hagedissen en kikkers zijn er steeds twee soorten nauwkeurig genoeg geportretteerd om ze te kunnen determineren, en allemaal, op de *Pipa pipa* na, waren ze waarschijnlijk nieuw voor Europeanen. Net als bij haar insectencomposities staat de voortplanting op de meeste platen centraal. Merian was een van de eerste kunstenaars-natuuronderzoekers die de metamorfose van amfibieën volledig weergaf. Antoni van Leeuwenhoek (1632-1723) maakte gedetailleerde tekeningen van een kikkervisje en beschreef aspecten van de metamorfose, maar hij tekende niet meerdere stadia van ontwikkeling. Jan Swammerdam (1637-1680) beeldde eitjes, larven en volwassen kikkers gedetailleerd af, maar deze tekeningen werden ruim na 1705 gepubliceerd, het jaar waarin Merians *Metamorphosis insectorum Surinamensium* uitkwam (Swammerdam, *Bybel der natuure*, Leiden 1737-1738). Op plaat 56 is een boomkikker (*Phrynohyas venulosa*) in diverse stadia van metamorfose te zien, met vroege eitjes, een eitje dat op het punt van uitkomen staat, vier stadia van de kikkervisjes, een klein kikkertje met staart en een ouder kikkertje dat de maaltijd vormt voor de roofzuchtige larve van een waterkever, terwijl een volwassen waterkever erboven rondcirkelt. Deze aquatische microkosmos toont een ander soort habitat dan op haar platen met landdieren is te zien; de ongewone onderwatercompositie gebruikte ze ook in plaat 59 met de *Pipa pipa*. Bij deze kikker ontwikkelen de bevruchte eitjes zich op de rug van het vrouwtje, waarna er kleine kikkertjes uit komen; dit was de eerste kikkersoort waarvan bekend werd dat hij geen vrij zwemmend larvenstadium heeft. Merian liet ook hier alle stadia van eitje tot volwassen dier in één plaat zien, maar om dat te kunnen doen, moet ze de ontwikkeling van alle stadia hebben geobserveerd, zoals ze dat ook deed bij de andere soorten kikkers en alle insecten die ze bestudeerde. Haar nauwkeurige onderzoek van allerlei soorten over langere tijd is nog altijd indrukwekkend gezien het grote aantal organismen dat is afgebeeld op de platen van *Metamorphosis insectorum Surinamensium*. Nogmaals, de afbeeldingen zijn niet perfect; de hermiëtkreeft komt niet voor in zoetwater bij de *Pipa pipa*. Maar de nieuwe biologische informatie in woord en beeld zal veel belangstelling hebben gewekt bij haar Europese publiek. De plaat met de *Pipa pipa* werd beroemd en werd bijna even geestdriftig verzameld als exemplaren van het dier zelf.

Om de reptielen op de platen te laten passen, gaf Merian ze op een kleinere schaal weer dan de insecten, die op ware grootte zijn afgebeeld. Dat leidt tot een merkwaardige schaalvertekening van bijvoorbeeld de tuinboa op plaat 5; ook de eieren zijn misleidend, want deze groep slangen is levendbarend. Merian was niet vertrouwd met tropische gewervelden en bekend in haar inleiding dat ze ze heeft opgenomen om het boek interessanter te maken. Ze impliceert verder in de inleiding van *Metamorphosis insectorum Surinamensium* dat dit een soort proefballonnetje was; als het aansloeg, was ze van plan een aanvullend boek over deze dieren te maken. De tuinboa op plaat 46 is eveneens veel te klein afgebeeld in verhouding tot de insecten die op dezelfde plaat te zien zijn. Merian wist de afmetingen van de jonge reuzenteju op plaat 4 iets beter op schaal weer te geven, maar de *Cnemidophorus* met jong op plaat 23 is te klein in verhouding tot de insecten. In de tekst bij deze plaat gaat ze weer in op de voortplanting en vertelt ze de lezer dat ze de eieren aan boord van het schip meenam, maar toen de jongen uitkwamen, was er geen voedsel voor ze, zodat ze het niet overleefden. Zelfs op de terugreis naar Amsterdam verzamelde Merian nog altijd informatie en zette ze haar werk voort.

Other animals

The Suriname volume differed in one final respect from Merian's previous books by including reptiles and amphibians. Two types each of snakes, lizards and frogs are portrayed well enough to identify the species, and all but the *Pipa pipa* were probably new to Europeans. As in her insect compositions, reproduction is central to most of these images. Merian was one of the first artist-naturalists to generate a complete image of amphibian metamorphosis. Antoni van Leeuwenhoek (1632-1723) made detailed drawings of a tadpole and described aspects of metamorphosis, but he did not depict multiple stages of development. Jan Swammerdam (1637-1680) made detailed drawings of eggs, larvae and adult frogs, but these were published well after Merian's 1705 *Metamorphosis insectorum Surinamensium* (Swammerdam, *Bybel der natuure*, Leiden 1737-38). Plate 56 depicts a tree frog (*Phrynohyas venulosa*) in various stages of metamorphosis, showing the early eggs, an egg about to hatch, four stages of tadpoles, a small froglet with a tail and an older froglet providing a meal for a predatory larval water bug while an adult water bug circles overhead. This aquatic microcosm illustrates a different type of habitat from that of her terrestrial images, and the unusual underwater composition was employed again in Plate 59, which shows the Suriname "toad" (*Pipa pipa*). In this aquatic frog, fertilized eggs develop in the back of the female adult, later hatching out as froglets; it was the first known example of a frog species without a free-swimming larval stage. Merian once again showed all stages from egg to adult in one image, but in order to do so she would have had to observe the stages through their development as she did with the other species of frog and all of her insect subjects. Her close examination of various species over time is once again impressive considering the sheer number of organisms encompassed by the plates in *Metamorphosis insectorum Surinamensium*. Again, the images are not perfect – the hermit crab would not occur in fresh water with the *Pipa pipa* – but the novel biological information in images and text would have sparked much interest in her European audience. The *Pipa pipa* image was indeed much celebrated and collected with almost the same enthusiasm as actual specimens of the animal.

In order to fit within the plates, Merian's reptiles were scaled down, unlike the insects, which were depicted as life-sized. This leads to an odd sense of scale in images such as that of the tree boa in Plate 5; the eggs are also misleading, because snakes of this group bear live young. Merian was not familiar with tropical vertebrates and she confesses in her preface that she included them to add interest to the book. She further implies in her preface that this was something of a market testing strategy; if they were well received she would go ahead with plans for an additional book on these creatures. The other species of tree boa in Plate 46 is likewise shown as much too small in relation to the insects that share the plate. Merian was slightly more successful in scaling the size of the young *Tupinambis* in Plate 4, but the *Cnemidophorus* and its young in Plate 23 are undersized relative to the insects. In the latter entry, she again addresses reproduction, telling the reader that she took the eggs on board ship with her, but the hatched young had no food and did not survive. Even during her return voyage to Amsterdam, Merian continued collecting information and recording her observations.



Afbeelding 7. Reuzenwaterwantsen (Belostomatidae), uit: A. J. Rösel von Rosenhof, *Der monatlich-herausgegebenen Insecten-Belustigung*. Nürnberg 1746, Tab. XXVI. Amsterdam, Artis Bibliotheek, Universiteit van Amsterdam.

Figure 7. Belostomatidae, from: A.J. Rösel von Rosenhof, *Der monatlich-herausgegebenen Insecten-Belustigung*. Nürnberg 1746, Tab. XXVI. Amsterdam, Artis Library, University of Amsterdam



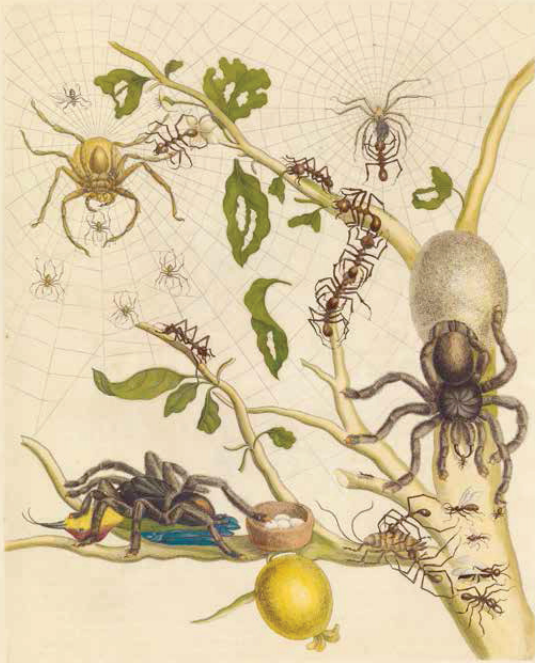
Afbeelding 8. Gegraveerde titelpagina, uit: A. J. Rösel von Rosenhof, *Historia naturalis ranarum nostratium*. Nürnberg 1758. Amsterdam, Artis Bibliotheek, Universiteit van Amsterdam.

Figure 8. Engraved titlepage, from: A.J. Rösel von Rosenhof, *Historia naturalis ranarum nostratium*. Nürnberg 1758. Amsterdam, Artis Library, University of Amsterdam.



Afbeelding 9. Kopieën van Merians illustraties, uit: James Petiver, *Opera, historiam naturalem spectantia*. Londen 1764, plaat 151. Amsterdam, Artis Bibliotheek, Universiteit van Amsterdam.

Figure 9. Copies of Merian's Images, from: James Petiver, *Opera, historiam naturalem spectantia*. London 1764, Plate 151. Amsterdam, Artis Library, University of Amsterdam.



Afbeelding 10. Vogeletende spin, uit: M.S. Merian, *Metamorphosis insectorum Surinamensium*. Amsterdam 1705, plaat 18. Den Haag, Koninklijke Bibliotheek.

Figure 10. Bird-eating spider, from: M.S. Merian, *Metamorphosis insectorum Surinamensium*. Amsterdam 1705, Plate 18. The Hague, Koninklijke Bibliotheek, National Library of the Netherlands.



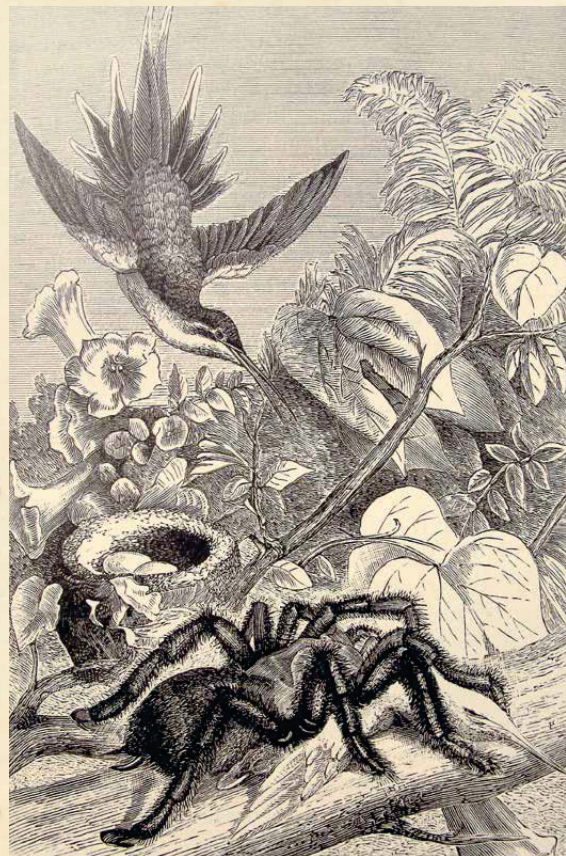
Afbeelding 11. Op M.S. Merian geïnspireerde vogeletende spin, uit: F. Bertuch, *Bilderbuch für Kinder*. Bd. 5. Weimar 1805, plaat III. Amsterdam, Bijzondere Collecties, Universiteit van Amsterdam.

Figure 11. Bird-eating spider inspired by M.S. Merian, from: F. Bertuch, *Bilderbuch für Kinder*. Vol. 5. Weimar 1805, Plate III. Amsterdam, Special Collections, University of Amsterdam.



Afbeelding 12. Op M.S. Merian geïnspireerde vogeletende spin, uit: A.F. Brehm, *Illustriertes Thierleben*. Bd. 6. Hildburghausen 1869, tussen p. 572 en 573. Amsterdam, Artis Bibliotheek, Universiteit van Amsterdam.

Figure 12. Bird-eating spider inspired by M.S. Merian, from: A.F. Brehm, *Illustriertes Thierleben*. Vol. 6. Hildburghausen 1869, between p. 572 and 573. Amsterdam, Artis Library, University of Amsterdam.



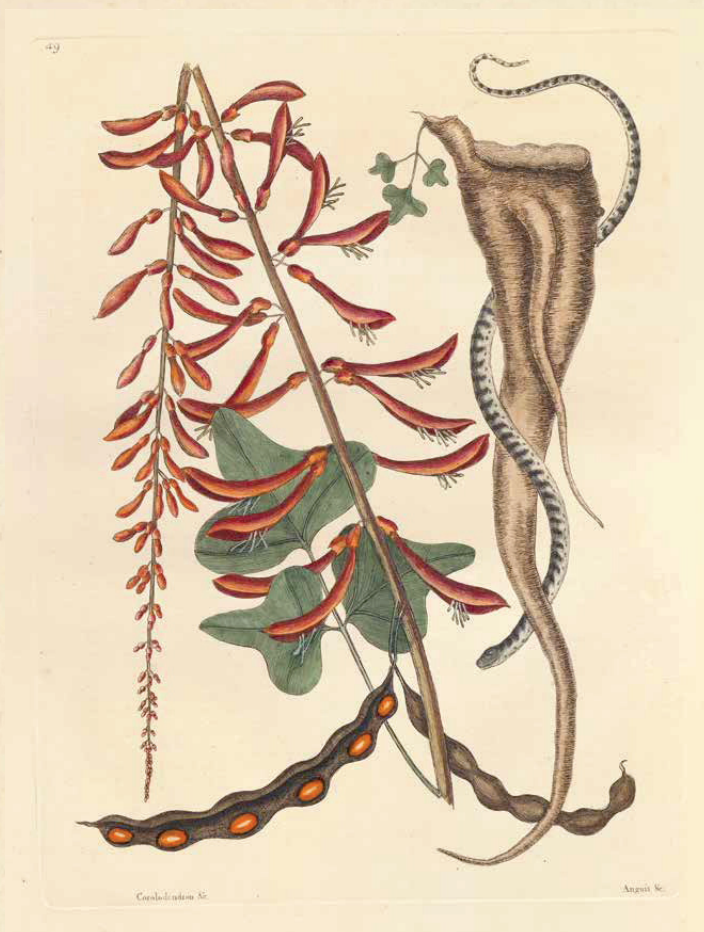
Afbeelding 13. Op M.S. Merian geïnspireerde vogeletende spin, uit: *Popular Science Monthly* 33 (1888) oktober. Gettysburg (Pennsylvania), Gettysburg College Library.

Figure 13. Bird-eating Spider inspired by M.S. Merian, from: *Popular Science Monthly* 33 (1888) October. Gettysburg (Pennsylvania), Gettysburg College Library.



Afbeelding 14. Merian kikker, uit: G. Shaw, *General Zoology*. Dl. III: *Amphibia*. Londen 1802, plaat 39. Amsterdam, Artis Bibliotheek, Universiteit van Amsterdam. Shaws afbeelding is gekopieerd van plaat 56 uit *Metamorphosis insectorum Surinamensium*. Shaw bedankte Merian door de kikker naar haar te vernoemen.

Figure 14. Merian Frog, from: G. Shaw, *General Zoology*. Dl. III: *Amphibia*. Londen 1802, Plate 39. Amsterdam, Artis Library, University of Amsterdam. Shaw's image is copied from Plate 56 in *Metamorphosis insectorum Surinamensium*, and the frog was named for Merian, who he credited with describing the animal.



Afbeelding 15. In deze en andere afbeeldingen plaatst Catesby de dieren zoals Merian dat deed, uit: Mark Catesby, *The Natural History of Carolina, Florida and the Bahama Islands*. Dl. II. Londen 1754, plaat 49. Den Haag, Koninklijke Bibliotheek.

Figure 15. In this and other images Catesby arranges animals on plants in a manner similar to that of Merian, from: Mark Catesby, *The Natural History of Carolina, Florida and the Bahama Islands*. Vol. II. London 1754, Plate 49. The Hague, Koninklijke Bibliotheek, National Library of the Netherlands.

De bijdrage en invloed van Merian

Merians Surinaamse illustraties en teksten waren exemplarisch voor het proces van 'kijken en beschrijven' zoals dat in de zeventiende en achttiende eeuw door Europeanen werd bedreven. Vroege taxonomen maakten vaak gebruik van afbeeldingen als ze geen specimens voorhanden hadden; Linnaeus en zijn navolgers gebruikten het werk van Merian om rond de honderd soorten te benoemen. Merians Surinaamse werk en de illustraties van een zestal andere natuuronderzoekers vormden specifiek het fundament voor de eerste taxonomie van Linnaeus voor tropische planten; specimens uit de tropen waren schaars vanwege het gevaar, de tijd en de kosten die bij het verzamelen kwamen kijken; vijf navolgers van Linnaeus stierven tijdens expedities om materiaal te verzamelen. Naast het belang van Merians informatie voor de systematische ordening van de natuur was *Metamorphosis insectorum Surinamensium* ook op andere manieren invloedrijk. Haar informatie over het gedrag van mieren werd aangehaald door René Antoine Ferchault de Réaumur, en August Johann Rösel von Rosenhof gebruikte informatie over en illustraties van haar Surinaamse insecten in zijn boeken over insecten, *Der monatlich-herausgegebene Insecten-Belustigung* (afbeelding 7). Rösel von Rosenhof stelde expliciet dat het bekijken van een exemplaar van *Metamorphosis insectorum Surinamensium* hem inspireerde tot zijn eigen studie van insecten. In zijn meesterwerk *Historia Naturalis Ranarum nostratium* nam hij ook afbeeldingen op van kikkers in hun 'habitat' en de titelplaat van het boek is geïnspireerd op Merians beeldtaal (afbeelding 8); mogelijk is de roos in de titelplaat een eerbewijs aan Merian als een symbool voor haar naam en als verwijzing naar de vele bloemen die ze afbeeldde.

Merians illustraties werden zowel met als zonder tekst gekopieerd en hergebruikt in talloze boeken waarin de natuur gepopulariseerd werd. De Engelsman James Petiver (1663-1718) gebruikte veel van Merians afbeeldingen uit *Metamorphosis insectorum Surinamensium* voor zijn *Opera, historiam naturalem spectantia* (Londen, 1764). In het boek van Petiver werden de organismen gescheiden van hun 'habitat' en verdeeld over platen die hij indeelde vanuit het oogpunt van ruimtebesparing (afbeelding 9).

Réaumur, Rösel von Rosenhof en Petiver noemden Merian in hun boeken, net als sommige andere natuuronderzoekers. Typischer voorbeelden van hergebruik waren echter de getrouwe kopieën van Merians illustraties van ananassen en guaves in de kinderencyclopedie van Bertuch, waarin geen bronvermeldingen voor zijn teksten en afbeeldingen zijn opgenomen. Een van de meest gekopieerde beelden van het Surinaamse boek was de vogelende spin van plaat 18 (afbeelding 10), die gedurende meer dan twee eeuwen na de publicatie ervan in *Metamorphosis insectorum Surinamensium* in diverse publicaties opdook. In verschillende populaire natuurtijdschriften, boeken en encyclopedieën is een vogelspin te vinden die boven een dood vogeltje staat en duidelijk geïnspireerd is op het werk van Merian, zonder dat daar melding van wordt gemaakt (zie afbeelding 11, 12 en 13). De afbeeldingen van spinnen lijken vooral een dramatisch effect te hebben gediend, maar andere gekopieerde illustraties uit *Metamorphosis insectorum Surinamensium* hadden een wetenschappelijker doel, zoals het gebruik van de boomkikker door Shaw in zijn zoologische verhandeling (afbeelding 14).

De invloedrijkste bijdrage van Merian is uiteindelijk haar weergave van de interacties tussen organismen, het studieonderwerp van de ecologie. Haar teksten en levendige illustraties hadden grote invloed op latere natuuronderzoekers, en de composities waarin ze de organismen binnen een habitat samen afbeeldt, worden nog steeds nagevolgd. Het vroegste voorbeeld van haar invloed op dat gebied is te vinden in *Natural History of Carolina, Florida and the Bahama Islands* van Mark Catesby (Londen, 1754). Net als in *Metamorphosis insectorum Surinamensium* zijn op de platen van Catesby planten en dieren te zien die interacties aangaan, en sommige van zijn composities weerspiegelen die van Merian (afbeelding 15). Ook Catesby liet de voortplanting zien, bijvoorbeeld een zeeschildpad met eieren, en gaf predatie weer, met een kikker die een spin als een potentieel maaltje bekijkt. Dit soort composities en ecologische thema's waren wijdverspreid in de tijd van kunstenaars-natuuronderzoekers als John James Audubon en John Gould, die hun onderwerpen als onderdeel van een groter geheel presenteerden. De beelden en teksten waarmee Merian interacties van organismen portretteerde, hebben de weg geplaveid voor deze dynamische kijk op de natuur.

NOTEN

1 Audusseau, 'Plant fertilization' (2015), p. 9.

Merian's contribution and influence

Merian's Suriname images and text were emblematic of the process of "looking and describing" as engaged in by seventeenth- and eighteenth-century Europeans. Early taxonomists frequently depended upon images to stand in for unavailable specimens, and Linnaeus and his followers used Merian's work to name about one hundred species. More specifically, Merian's Suriname work and the illustrations of roughly six other naturalists were the foundation of much of Linnaeus's initial taxonomy of tropical plants; specimens from such areas were scarce due to the danger, time and expense involved in their collection; five followers of Linnaeus died on collecting expeditions. As well as being valuable to the systematic ordering of nature, *Metamorphosis insectorum Surinamensium* was influential in other ways. Merian's information on ant behaviour was cited by René Antoine Ferchault de Réaumur, and August Johann Rösel von Rosenhof used information and images of her Suriname insects in his volumes on insects, *Der monatlich-herausgegebene Insecten-Belustigung* (Figure 7). The latter explicitly stated that seeing a copy of *Metamorphosis insectorum Surinamensium* inspired his own study of insects. In his masterwork *Historia Naturalis Ranarum nostratium*, Rösel von Rosenhof, like Merian, included small vignettes of frogs in their "habitats," and the book's frontispiece echoes Merian's imagery (Figure 8); it could be that the rose in the frontispiece was a tribute to Merian as both a symbol of her name and a reference to her many images of flowers.

Both with and without text, Merian's illustrations were copied and reused in numerous books popularizing nature. Englishman James Petiver (1663-1718) used many of Merian's images from *Metamorphosis insectorum Surinamensium* in his *Opera, historiam naturalem spectantia* (London 1764). In Petiver's work the organisms were separated from their "habitat" and reorganized into plates of his own space-saving design (Figure 9).

Réaumur, Rösel von Rosenhof and Petiver credited Merian in their works, as did some other naturalists. However, more typical examples of image reuse were the close copies of Merian's illustrations of pineapples and a guava fruit used in Bertuch's encyclopaedia for children, which included no reference to his sources for text or images. One of the most copied images from the Suriname volume was the bird-eating spider of Plate 18 (Figure 10), which made appearances in various works for more than two centuries after its publication in *Metamorphosis insectorum Surinamensium*. Various popular nature periodicals, books and encyclopaedias showing a tarantula looming over a dead bird were clearly inspired by Merian's work although without citing it (see Figures 11, 12 and 13). While the spider images seem to have been used for dramatic effect, other images from *Metamorphosis insectorum Surinamensium* served more scientific purposes, such as the tree frog that was included by Shaw in his zoological treatise (Figure 14).

In the end, Merian's most lasting contribution was the portrayal of the organismal interactions that make up the study of ecology. Her text and vivid plates influenced naturalists who came after her, and her compositions combining organisms within a habitat are still emulated today. The earliest example of her influence in this respect was Mark Catesby's *Natural History of Carolina, Florida and the Bahama Islands* (London 1754). As in *Metamorphosis insectorum Surinamensium*, Catesby's plates featured interacting plants and animals, and several of his compositions mirror Merian's (Figure 15). Catesby also pictured reproductive themes, such as a sea turtle with her eggs, and predation, including a frog fixated on a spider as its potential dinner. These types of compositions and ecological themes were widespread by the time of artist-naturalists like John James Audubon and John Gould, who portrayed their subjects as a larger slice of nature. Merian's images and text portraying the interactions of organisms paved the way for this dynamic view of the natural world.

NOTES

1 Audusseau, 'Plant fertilization' (2015), p. 9.