

Bruine en zwarte ratten, een review van recente inzichten over oude exoten

Johan B.M. Thissen¹ & Mathilde Uiterwijk²

¹ Van Bommel FAUNAWERK, e-mail: johan@vanbommel-faunawerk.nl

² Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM),
Antonie van Leeuwenhoeklaan 9, NL-3721 MA Bilthoven, the Netherlands

Abstract: *Brown rat and black rat in the Netherlands, a review of recent insights.*

The often quoted year 1727 as the year of introduction of the brown rat (*Rattus norvegicus*) in the Netherlands has not been substantiated. Zoological publications from the 18th Century do not mention brown rat or state explicitly that the species is absent. The first publication about the presence of brown rat in the Netherlands appeared in 1821. Because that publication states that by then the brown rat was already common in cities it is assumed that the species was introduced some decades earlier, around 1800. Black rat (*Rattus rattus*) and brown rat are notorious, being the hosts of ectoparasites that can transmit the plague. In the last two decades several researchers have expressed doubts on whether the second pandemic (the Black Death), which started in 1345, was caused by *Yersinia pestis*, the pest bacterium. Recently, genetic research has proven the presence of the pest bacterium in the remains of victims of the second and the first pandemic.

Trefwoorden / keywords: *Rattus norvegicus, Rattus rattus, Yersinia pestis, pest, plague, Zwarte Dood, Black Death.*

Inleiding

Klakkeloos wordt steeds weer het jaartal 1727 genoemd als jaar van introductie van de bruine rat (*Rattus norvegicus*) in Nederland, zie bijvoorbeeld de in 2016 verschenen Atlas van de Nederlandse zoogdieren (Hollander 2016). Opmerkelijk is dat 1727 ook het jaar is waarin massa's bruine ratten de Wolga bij Astrakhan overstaken. Dit was aanleiding om de geschiedenis van de bruine en ook die van de zwarte rat (*Rattus rattus*) in ons land en de invasie bij Astrakhan nog eens tegen het licht houden.

Zwarte en bruine rat zijn berucht als gastheer van uitwendige parasieten die de pest kunnen overbrengen, een ziekte die in drie pandemieën de wereld teisterde en nog af en

toe de kop opsteekt. Onderzoekers van buiten de medische disciplines, zoals historici (Cohn 2008) en geografen (Bossack & Welford 2009), hebben de laatste twee decennia twijfels geuit of de pestbacterie wel echt de oorzaak was van de Zwarte Dood, die Europa vanaf 1345 teisterde. Deze twijfels waren aanleiding om ook dit onderwerp te behandelen in deze review.

Historie en herkomst

Bruine ratten en zwarte ratten horen niet tot de oorspronkelijke dierenwereld van Europa. Beide rattensoorten zijn door menselijk handelen in Europa terecht gekomen, waarna hun aantallen toenamen tot overlastgevende proporties. Naast schade door knagen, het opeten van oogsten en voorraden en het vervuilen ervan met hun uitwerpselen, brengen ratten ziektes over, zoals de pest. De zwarte rat stamt

© 2017 Zoogdierverseniging. Lutra articles also on the internet: <http://www.zoogdierverseniging.nl>

uit India en de bruine vermoedelijk uit het Verre Oosten (Musser & Carleton 2005).

Zwarte rat

Sinds de Romeinse tijd is de zwarte rat bekend in Europa. Deze exoot heeft ons werelddeel waarschijnlijk bereikt door mee te liften met transporten (McCormick 2003). Bij archeologisch onderzoek zijn op meerdere locaties in Nederland botresten van zwarte ratten uit de Romeinse tijd gevonden (bron: <https://archeologiein nederland.nl/bronnen-en-kaarten/boneinfo>).

Bruine rat

Het in verschillende publicaties genoemde jaar 1727 als jaar van aankomst van de bruine rat in ons land is ontleend aan het standaardwerk over de Nederlandse zoogdieren van IJsseling en Scheygrond (1943). In dat boek staat als bron van dit jaartal niet meer dan ‘men zegt’, dat wil zeggen, niet meer dan een willekeurige mondelinge mededeling. Publicaties over de zoogdieren van Nederland uit de achttiende eeuw (Gronovius 1760, Houttuyn 1761, Boddaert 1791, Pasteur 1796) noemen de bruine rat niet als in Nederland aanwezig dier. Pasteur schrijft in 1796 expliciet dat de bruine rat al wel in naburige landen voorkomt, maar nog niet in Nederland.

Houttuyn (1761) noemt de bruine rat als ‘rot van Noorwegen’, met de aantekening ‘wordt in Noorwegen gevonden’. Vanwege de abusievelijke aanname dat de bruine rat vanuit Noorwegen Groot-Brittannië bereikt had, gaf John Berkenhout in 1769 de bruine rat de wetenschappelijke naam *Rattus norvegicus*. Een tweede Engelse naam naast ‘brown rat’ is ‘Norway rat’.

Pas in 1821 wordt de bruine rat in een zoölogische publicatie genoemd als voorkomend in Nederland. Nicatus (1821) noemt de bruine rat dan zeer frequent in steden langs grach-

ten. Dit suggereert dat de soort toen al decenia in ons land gevestigd was. In 1826 was de uitbreiding van de bruine rat in Groningen nog gaande. Van Swinderen (1826) meldt dan dat de bruine rat in Groningen nog iets minder algemeen is dan de zwarte rat. De bruine rat had op het platteland toen al de overhand, maar in de stad nog niet. Onze voorlopige en voorzichtige conclusie is dat de bruine rat zich pas ergens rond 1800 in Nederland vestigde. Zoölogische bronnen uit de achttiende eeuw zijn echter schaars en verder blijft het de vraag hoe sterk onderbouwd de melding van Pasteur in 1796 is dat de bruine rat dan nog niet in ons land voorkomt.

Provincie- en gemeenteverslagen uit het midden van de 19^{de} eeuw bevatten informatie over veel soorten zoogdieren, maar over ratten is daarin weinig te vinden. Het provincieverlag van Gelderland over 1851 (p. 242) meldt: ‘De ratten, afkomstig uit Perzië, [...] schijnen te Arnhem tot hare oorspronkelijke levenswijze terug te keren, en rigten ook buiten de woningen vele schade aan. Slim en moedig, zijn zij moeilijk te verdelgen.’ Blijkbaar had men opgemerkt dat een ander soort ratten uit het buitenland gearriveerd was en dat deze nieuwkomers eerst vooral in huis zaten maar inmiddels ook buiten. Ook had men ervaren dat deze bruine ratten moeilijker aan te pakken waren dan de zwarte ratten waaraan men gewend was.

Vraagtekens rondom 1727

Het onvoldoende gedocumenteerde jaartal 1727 in het standaardwerk ‘De zoogdieren van Nederland’ (IJsseling & Scheygrond 1943), als jaar van aankomst van de bruine rat in Nederland, kan voortgekomen zijn uit de publicatie van Pallas (1831) (zie onderstaand). Eryvnc (1989) wijst er op dat het volksgeloof wil dat de introductie van de bruine rat in Europa te wijten is aan een catastrofale gebeurtenis. Hierbij gaat het om ratten die in 1727 in grote groepen de Wolga bij de stad Astrakhan,



Bruine rat. Foto: Paul van Hoof.

vlakbij de Kaspische Zee, overstaken. Na de komst van de ratten heerste er twee jaar pest in Astrakhan (Pallas 1831). Pallas is in 1741 geboren en heeft wellicht over deze gebeurtenis gehoord toen hij in 1793 of 1794, ruim 60 jaar na het optreden van de ratten, tijdens een van zijn expedities Astrakhan bezocht. Zijn beschrijving in 'Zoographica rosso-asiatica' is na zijn dood verschenen. Verschillende auteurs (bijvoorbeeld Blasius 1857, Brehm 1865, Ritzema Bos 1879, Johnston 1903) noemen de oversteek van de Wolga een invasie van ratten naar Europa. Schlegel (1862) ziet dit anders: hij identificeert de als 'e Cumano deserto' beschreven herkomst van de ratten als uit de Kumanische steppe. Deze steppe ligt ten westen van de Wolga, en strekt zich uit tot aan de rivier de Kuma, zoals Lepechin (1774) beschrijft. Schlegel wijst er op dat Astrakhan juist ten oosten van de Wolga ligt. Zo bekeken was het dus een uittocht van bruine ratten uit Europa.

In dit verband is interessant dat Claudius Aelianus in zijn in het Grieks geschreven 'De aard der dieren' uit de 2^e eeuw al schrijft over ratten die in oneindig grote aantallen van tijd tot tijd strooptochten ondernemen in de

landen langs de Kaspische Zee, zwemmend over de rivieren, terwijl zij elkaar bij de staart vasthouden (Aelianus 1972). Het beschreven gedrag wijst niet op zwarte rat, anderzijds zou het voor de bruine rat wel erg vroeg zijn. A.F. Scholfield (in Aelianus 1972) meldt in een voetnoot van zijn hand in zijn vertaling van het Grieks naar het Engels dat Aelianus hier doelt op Azerbeidzjan. Aelianus beroept zich op het manuscript *Stathmoi* (Staties) van landmeter Amyntas, die mogelijk deelnam aan de grote expeditie van Alexander de Grote (Heckel 2006).

De vroegste goed gedateerde botresten van bruine ratten aan de Kaspische Zee stammen uit de vijftiende of zestiende eeuw en zijn gevonden in een paleis in Baku, de hoofdstad van Azerbeidzjan (Vereshchagin 1959). Op zich vroeg voor bruine ratten aan de rand van Europa, maar evengoed bijna twee millennia later dan volgens het manuscript *Stathmoi*, dat overigens verdwenen is en alleen nog bekend is door acht citaten door anderen (Heckel 2006).

Bruine ratten hebben West-Europa niet bereikt door oversteek van de Wolga in 1727, maar als 'opstappers' / 'verstekelingen' op

scheperen uit havens aan de Oostzee, zoals in 1716 vanuit Rusland naar Denemarken bij een bezoek van de Russische oorlogsvloot met tsaar Peter de Grote en in 1728/29 naar Londen met een schip met hout uit Rusland en naar Ierland in 1722 (Rutty 1774, Bauer 2001). De genoemde jaartallen laten overigens zien dat 1727 als jaar van aankomst in Nederland niet uitgesloten is, maar dat blijft onvoldoende gedocumenteerd.

De pest

De bacterie *Yersinia pestis* is de veroorzaker van pest. Het is een zoönose, met knaagdieren als reservoir en vlooiën als vector, met de kanttekening dat bij bijzondere vormen van pest (longpest) ook overdracht direct van mens naar mens mogelijk is. Dierlijke gastheren van *Y. pestis* kunnen onderscheiden worden in enzoötische en epizoötische gastheren. Enzoötische gastheren reageren mild op een infectie, hebben er een redelijke weerstand tegen en vertonen een lage mortaliteit, terwijl bij epizoötische gastheren heftige uitbraken met hoge mortaliteit kunnen optreden en er een flinke vermeerdering van de bacteriën optreedt. De vlooiën van laatstgenoemde gastheren zullen na het sterven van hun gastheer op zoek moeten gaan naar andere voedingsbronnen, zoals de mens, waarbij *Y. pestis* overgedragen kan worden. Hoewel van 203 verschillende knaagdieren, 14 Lagomorpha (haasachtigen), en zelfs van geit (*Capra hircus*), kameel (*Camelus b. bactrianus*) en huisspitsmuis (*Crocidura russula*) (Malek et al. 2015) bekend is dat ze natuurlijk geïnfecteerd kunnen zijn met *Y. pestis*, zijn 30-40 soorten, met name vertegenwoordigers van de knaagdierfamilies Muridae (ratten en muizen) en Scuriidae (eekhoorns), van belang als permante reservoirs. De rest kan beschouwd worden als tijdelijke of epizoötische gastheren. Bij humane uitbraken zijn met name de zwarte rat, de bruine rat, of, in mindere mate, de huismuis (*Mus musculus*) betrokken (Maas

& van der Giesen, in druk).

In de geschiedenis van pestuitbraken onder mensen heeft de zwarte rat een belangrijke rol gespeeld. Deze rat leeft in de nabijheid van mensen (in schepen en huizen), kan goed klimmen en is een goede gastheer voor een efficiënte pest-vector, de oriëntaalse rattenvlo (*Xenopsylla cheopis*). Overigens, ook van de eigen menselijke uitwendige parasieten, de mensenvlo (*Pulex irritans*) en de luis *Pediculus humanus*, is bekend dat de ziekte van mens op mens overgebracht kan worden (Blanc & Balthazar 1945). Ook lijkt de bruine rat een hogere mate van weerstand te vertonen tegen *Y. pestis* dan de zwarte rat, hoewel dit in bepaalde situaties waar *Y. pestis* endemisch is, ook andersom waargenomen is (Maas & van der Giessen, in druk). Bovendien was de bruine rat tijdens de eerste en een groot deel van de tweede pandemie nog niet aanwezig in Europa.

Mensen zijn zeer gevoelig voor *Y. pestis* en infectie leidt tot acuut verlopende ziektebeelden. Builenpest ontstaat door een vlooiënbeet of door besmetting van een huidwond en uit zich door zwelling van de lymfeklieren (lymfadenopathie). De daarbij optredende zwartverkleuring door necrose (afsterven van weefsel) verklaart de andere naam van de pest: de Zwarte Dood. Als in het beloop van gewone builenpest longaandoeningen ontstaan in de vorm van secundaire longpest, kan de besmetting direct overgaan van mens op mens. In die situaties kunnen door inademing van speekseldruppeltjes zich zeer snel verspreidende besmettingen ontstaan van primaire longpest. Onbehandeld leidt deze vorm van de pest tot bijna honderd procent mortaliteit, voor de andere vormen van pest ligt het percentage tussen de 60 tot 80 procent (Bonebakker 1963).

De pest heeft in historische tijden drie enorme uitbraken over hele werelddelen gekend (pandemieën): in de vroege middeleeuwen (van 540 tot in de achtste eeuw) in het Midden-Oosten en Zuid-Europa, van 1345 tot 1722 door heel Eurazië en in Noord-

Afrika en van 1890 tot 1910 in China en India. De tweede pandemie wordt de Zwarte Dood genoemd. In Azië, Afrika en Amerika treedt de pest ook nu nog op, zij het niet als pandemie.

De eerste pandemie, die zich afspeelde in de vroege middeleeuwen, heeft Nederland voor zover bekend niet bereikt (Rosen 2006), de tweede pandemie echter wel. Deze laatste bereikte Messina op Sicilië met schepen uit de havenstad Feodosia op de Krim in oktober 1347 en in 1348 bereikte de ziekte al Zuid-Nederland. Feodosia was toen de handelskolonie Kaffa van Genua aan een van de eindpunten van de Zijderoute. In 1345 begon een Mongools leger Kaffa te belegeren. In het Mongoolse leger heerste pest. De Mongolen slingerden met katapulten pestlijken Kaffa in. Nog tijdens het beleg vluchtten twaalf Genuese schepen van Kaffa naar Messina (Hall 2009), Genua en Venetië (Horrox 1994) en brachten de pest in Italië. Het beleg mislukte overigens, vermoedelijk door de pest (Wheelis 2002).

Vanwege de grote snelheid van de uitbreiding over Europa in 1347/48, de korte incubatieperiode en het ontbreken van documentatie over zieke ratten hebben verschillende auteurs er twijfels over uitgesproken of de tweede pandemie wel echt door de pestbacterie was veroorzaakt (Cohn 2008, Bossak & Welford 2009). De grote uitbraaksnelheid zou niet passen bij verspreiding door ratten en hun vlooiën. De grote snelheid van verspreiding kan echter verklaard worden door een groot aandeel van primaire longpest in de tweede pandemie en een mogelijke rol van huumaanspecifieke uitwendige parasieten, zoals luizen, waardoor de uitbraaksnelheid aanzienlijk toeneemt en de biologische incubatieperiode kort wordt (Drancourt & Raoult 2016). Verder kunnen factoren met betrekking tot klimaat (leidend tot hongersnoden), gevoeligheid van de gastheer, andere ziekten en sociale omstandigheden (zoals oorlogen) hebben bijgedragen aan de snelheid van verspreiding en een korte incubatieperiode (Andam et al. 2016).

De snelle verspreiding kan ook verklaard worden door transport door de mens. Zo verbande Messina de schepen uit Kaffa uit hun haven. Eén van de schepen bracht vervolgens de pest naar Marseille, werd daar ook weer verbannen en voer door naar Spanje (Hall 2009).

Onderzoek naar DNA van de pestbacterie heeft inmiddels definitief bewijs geleverd (Spyrou et al. 2016). Zo is in het binnenste van tanden (in de pulpa) van in de veertiende eeuw in Bergen op Zoom in massagraven begraven mensen DNA van de pestbacterie aangetoond (Haensch et al. 2010). Er liggen rond het oude gasthuis (nu de Sint Maartenskapel) naar schatting veertig massagraven met in totaal ruim 800 mensen. In het toenmalige gasthuis zijn nog eens ongeveer 50 mensen begraven. Een totaal van 850 doden betekent dat een kwart tot een derde van de inwoners van Bergen op Zoom toen aan de pest is bezweken (Vermunt & van der Kallen 2010). Ook van de eerste pandemie (vroege middeleeuwen) is aangetoond dat het werkelijk pest was, door DNA-analyse van tanden uit de zesde eeuw uit graven in Beieren (Harbeck et al. 2013).

Momenteel is de pest endemisch in steppe-achtige gebieden in Azië, Afrika en Noord- en Zuid Amerika. In de tweede helft van de 20^{ste} eeuw zijn in deze gebieden besmettingen bij kamelen en geiten beschreven: het slachten en eten van vlees van deze dieren heeft ook geleid tot besmetting van mensen (Christie et al. 1980). Met tijdige toediening van antibiotica is de pest tegenwoordig goed te behandelen.

Sinds 1980 worden in Madagascar ieder jaar mensen besmet met pest. In augustus 2017 begon daar zelfs een flinke uitbraak, van vooral longpest, met 2417 bevestigde gevallen en 209 doden (World Health Organisation -Regional Office for Africa 2017). Inmiddels is de epidemie grotendeels onder controle.

Dankwoord: Jan de Rijk raadpleegde BoneInfo en provincie- en gemeenteverslagen uit de 19de eeuw. Svetlana Miteva heeft een tekst uit het Russisch vertaald.

We bedanken twee anonieme referenten voor hun constructieve bijdragen aan de tekst. Onze speciale dank gaat uit naar corresponding editor Jan Piet Bekker die door zijn achtergrond als arts in staat was om naast een goede algemene redactie belangrijke verbeteringen en aanvullingen voor te stellen voor het deel over de pest.

Literatuur

- Aelianus 1972. On the characteristics of animals III. Books XII-XVII. Loeb classical library, vertaling uit het Grieks door A.F. Scholfield. Heinemann, Londen, VK.
- Andam, C.P., C.J. Worby, Q. Chang & M.G. Campana 2016. Microbial genomics of ancient plagues and outbreaks. *Trends in Microbiology* 24: 978–990.
- Bauer, K. 2001. Wanderratte *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769). In: F. Spitzenberger (red.). Die Säugetiere Österreichs. (Grüne Reihe des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft 13): 527-533. Austria Medien Service, Graz, Oostenrijk.
- Blanc, G. & M. Baltazard 1945. Recherches sur la mode de transmission naturelle de la pest bubonique et septicémique. *Archives de l'Institut Pasteur du Maroc* 3 (5): 173-348.
- Blasius, J.H. 1857. Naturgeschichte der Säugetiere Deutschlands und der angrenzenden Länder von Mitteleuropa. Vieweg Verlag, Braunschweig, Duitsland.
- Boddaert, P. 1791. Geographische historie van den mensch en der alom verbreide viervoetige dieren. In het Hoogduits beschreeven door den Hooggeleerden Heer E.A.W. Zimmerman, Hoogleraar in het Carolinisch College te Brunswijk. Vertaald en met aanmerkingen vermeerderd. II. Deel. Van Paddenburg, Utrecht, Nederland.
- Bonebakker, A. 1963. Pest. In: F.S.P. van Buchem, J.A.M.J. Enneking, P. Formijne, G.A. Lindeboom, J. Mulder & A. Querido (red.). Nederlands leerboek der interne geneeskunde: 264-268. Scheltema & Holkema N.V., Amsterdam, Nederland.
- Bossak, B.H. & M.R. Welford 2009. Did medieval trade activity and a viral etiology control the spatial extent and seasonal distribution of Black Death mortality? *Medical Hypotheses* 72 (6): 749-752. doi: 10.1016/j.mehy.2008.
- Brehm, A. 1865. Illustriertes Thierleben. Eine allgemeine Runde des Thierreichs. Zweiter Band. Erste Abteilung. Die Säugethiere. Hälfte 2: Beutelhierre und Nager. Zahnarme, Hufthiere und Seesäugethiere. Bibliographisches Institut, Hildburghausen, Duitsland.
- Christie, A.B., T.H. Chen & S.S. Elberg 1980. Plague in camels and goats: their role in human epidemics. *Journal of Infectious Disease* 141 (6): 724-726.
- Cohn, S.K. 2008. Epidemiology of the Black Death and Successive Waves of Plague. *Medical History Supplement* 27: 74–100.
- Drancourt, M. & D. Raoult 2016. Molecular history of plague. *Clinical Microbiology and Infection* 22 (11): 911-915. doi: 10.1016/j.cmi.2016.08.031.
- Ervynck, A. 1989. Archeozoologisch onderzoek van de zwarte rat (*Rattus rattus*) en de bruine rat (*Rattus norvegicus*). Proefschrift Rijksuniversiteit Gent, Gent, België.
- Gronovius, L.T. 1760. Animalium in belgio habitantium. Centuria prima. *Acta helvetica, physicomatematico-anatomico-botanico-medica* 4: 243-256.
- Haensch, S., R. Bianucci, M. Signoli, M. Rajerison, M. Schultz, S. Kacki, M. Vermunt, D.A. Weston, D. Hurst, M. Achtman, E. Carniel & B. Bramanti 2010. Distinct Clones of *Yersinia pestis* caused the Black Death. *PLoS Pathogens* 6 (10): e1001134. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1001134>.
- Hall, T.C. 2009. *The Complete Idiot's Guide to the Middle Ages*. Penguin, New York, VS.
- Harbeck M., L. Seifert, S. Hensch, D.M. Wagner, D. Birdsell, K.L. Parise, I. Wiechmann, G. Grupe, A. Thomas, P. Keim, L. Zöller, B. Bramanti, J.M. Riehm & H.C. Scholz 2013. *Yersinia pestis* DNA from skeletal remains from the 6th Century AD reveals insights into Justinianic Plague. *PLoS Pathogens* 9(5): e1003349. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1003349>.
- Heckel, W. 2006. *Who's who in the age of Alexander the Great*. Blackwell Publishing, Malden, VS.
- Hollander, H. 2016. Bruine rat *Rattus norvegicus*. In: S. Broekhuizen, K. Spoelstra, J.B.M. Thissen, K.J. Canters & J.C. Buys (red.). *Atlas van de Nederlandse zoogdieren*. Natuur van Nederland 12: 144-146. Naturalis Biodiversity Center & EIS Kenniscentrum Insecten en andere ongewervelden,

- Leiden, Nederland.
- Horrox, R. 1994. The black death. Manchester University Press, Manchester, VK.
- [Houttuyn, M.] 1761. Natuurlyke historie of uitvoerige beschryving der dieren, planten en mineraalen, Volgens het Samenstel van den Heer Linnaeus. Eerste deels, tweede stuk. Vervolg der zoogende dieren. F. Houttuyn, Amsterdam, Nederland.
- IJsseling, M.A. & A. Scheygrond 1943. De zoogdieren van Nederland I. Thieme, Zutphen, Nederland.
- Johnston, H. 1903. British mammals. Hutchinson, Londen, VK.
- Lepechin, I. 1774. Tagebuch der Reise durch verschiedene Provinzen des russischen Reiches in den Jahren 1768 und 1769. Richterische Buchhandlung, Altenburg, Duitsland.
- Maas, M. & J. van der Giessen, in druk. Towards a monitoring and surveillance system for rodent-borne diseases in the Netherlands, *Yersinia pestis* as an example. Letter report. RIVM, Bilthoven, Nederland.
- Malek, M.A., A. Hammami, A. Beneldjouzi & I. Bitam 2015. Enzootic plague foci, Algeria. *New Microbes and New Infections* 4: 13-6. doi: 10.1016/j.nmni.2014.11.003.
- Musser, G.G. & M.D. Carleton 2005. Superfamily Muroidea. In: D.E. Wilson & D.M. Reeder (red.). *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference*: 894-1531. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, VS.
- McCormick, M. 2003. Rats, communications, and plague: toward an ecological history. *Journal of Interdisciplinary History* 34: 1-25.
- Nicatus, C. 1821. Commentatio, qua respondetur ad questionem zoologicam, ab ordine matheseos et philosophiae naturalis, propositam "Tradatur historia naturalis et anatome Muris sylvatici Linnaei atque Muris arvalis Linnaei [...]". *Annales Academiae Rheno-Traiectinae* 6: 1-132.
- Pallas, P. 1831. *Zoographica rosso-asiatica*. Volumen primum. Caesarea Academia Scientiarum, Sint Petersburg, Rusland.
- Pasteur, I.D. 1796. Beknopte natuurlijke historie der zoogende dieren. Tweede Deel. Honkoop & du Mortier, Leiden, Nederland.
- Ritzema Bos, J. 1879. Landbouwdierkunde. Nuttige en schadelijke dieren van Nederland. Eerste deel. Wolters, Groningen, Nederland.
- Rosen, W. 2007. Justinian's flea. Plague, Empire and the Birth of Europe. Penguin, New York, VS.
- Rutty, J. 1772. An essay towards the natural history of the county of Dublin. Volume I. Sleater, Dublin, Ierland.
- Schlegel, H. 1862. De dieren van Nederland. Gewerfelde dieren. Zoogdieren. Kruseman, Haarlem, Nederland.
- Schuenemann, V.J., K. Bos, S. DeWitte, S. Schmedes, J. Jamieson, A. Mittnik, S. Forrest, B.K. Coombes, J.W. Wood, D.J.D. Earn, W. White, J. Krause & H.N. Poinar 2011. Targeted enrichment of ancient pathogens yielding the pPCP1 plasmid of *Yersinia pestis* from victims of the Black Death. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 108 (38): E746-E752.
- Spyrou, M.A., R. Tukhbatova, M. Feldman, J. Drath, S. Kacki, J. Beltrán de Heredia, S. Arnold, A.G. Sitdikov, D. Castex, J. Wahl, I.R. Gazimzyanov, D.K. Nurgaliev, A. Herbig, K.I. Bos & J. Krause 2016. Historical *Y. pestis* genomes reveal the European Black Death as the source of ancient and modern plague pandemics. *Cell Host & Microbe* 19: 874-881.
- [Swinderen, T. van] 1826. Lijst van dieren in de provincie Groningen gevonden. *Natuurkundige Verhandelingen van de Hollandse Maatschappij der Wetenschappen te Haarlem* 15 (2): 321-343.
- Vereshchagin, N.K. 1959. Zoogdieren van de Kaukasus: een geschiedenis van de ontwikkeling van de fauna. *Academie van Wetenschappen, Moskou, Rusland*. [In Russisch].
- Vermunt, M. & A. van der Kallen 2012. Opgravingen in Bergen op Zoom. Matrijs, Utrecht, Nederland.
- Wheelis, M. 2002. Biological warfare at the 1346 Siege of Caffa. *Emerging Infectious Diseases* 8 (9): 971-975. <https://dx.doi.org/10.3201/eid0809.010536>.
- World Health Organisation - Regional Office for Africa 2017. Plague outbreak Madagascar. External Situation Report 14. World Health Organisation - Regional Office for Africa, Brazzaville, Republic of Congo. URL: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/259556/1/Ex-PlagueMadagascar04122017.pdf>; geraadpleegd 7 December 2017.

Samenvatting

Het vaak aangehaalde jaar 1727 als tijdstip van de introductie van de bruine rat (*Rattus norvegicus*) in Nederland is niet gedocumenteerd. Mogelijk is het verward met de oversteek van de Wolga door ratten in dat jaar. Zoölogische publicaties uit de 18^{de} eeuw noemen de bruine rat niet of melden expliciet dat de soort niet in Nederland voorkomt. In 1821 verscheen de eerste publicatie over het voorkomen van de bruine rat in Nederland. Aangezien die publicatie vermeldt dat bruine ratten dan al algemeen zijn in steden, kan aangenomen worden dat deze rat enkele

decennia eerder geïntroduceerd is, mogelijk rond 1800. De zwarte en de bruine rat zijn berucht, omdat ze gastheren zijn van uitwendige parasieten die vector zijn van de pest. In de laatste twee decennia hebben verschillende onderzoekers betwijfeld of de tweede pandemie, de Zwarte Dood, die begon in 1345, wel echt pest was, veroorzaakt door de pestbacterie. Recent heeft genetisch onderzoek de pestbacterie evenwel aangetoond in de stoffelijke resten van slachtoffers van de tweede en ook de eerste pandemie.

Received: 13 October 2017

Accepted: 24 November 2017