

SALMONELLA-NOMENCLATUUR: VERWARRING TROEFF. Haesebrouck¹, F. Pasmans¹, M. Heyndrickx², F. Van Immerseel¹, R. Ducatelle¹, A. Decostere¹¹Vakgroep Pathologie, Bacteriologie, Pluimveeziekten, Faculteit Diergeneeskunde, Universiteit Gent, Salisburylaan 133, B-9820 Merelbeke, België²Departement voor Kwaliteit van Dierlijke Producten en Transformatie-technologie, Centrum voor Landbouwkundig Onderzoek, Brusselsesteenweg 370, B-9090 Melle, België**SAMENVATTING**

Over de nomenclatuur van kiemen die behoren tot het genus *Salmonella* bestaat veel verwarring. Dit heeft ondermeer te maken met het feit dat de namen van serovars en soms van biovars verward worden met speciesnamen. Recent werd de speciesnaam *Salmonella enterica* officieel erkend, samen met de hier bijhorende subspeciesnamen. Bijna alle salmonella's die ziekte veroorzaken bij zoogdieren en vogels behoren tot deze species. Daarnaast worden ook de speciesnamen *Salmonella bongori* en *Salmonella subterranea* erkend. Een kiem die behoort tot het genus *Salmonella*, wordt bij voorkeur aangeduid met de species- en subspeciesnaam, die schuin gedrukt worden, samen met hun serovarnaam. Deze laatste wordt niet schuin gedrukt en als eerste letter wordt een hoofdletter gebruikt.

Kiemen die behoren tot het genus *Salmonella* zijn, net als *Escherichia coli*, ondergebracht in de familie van *Enterobacteriaceae*, de gramnegatieve darmbacteriën. Op basis van oppervlakteantigenen worden deze kiemen onderverdeeld in een groot aantal serovars. De meeste *Salmonella*-serovars die ziekte veroorzaken bij mensen en dieren worden niet enkel aangeduid met een cijfer- en lettercode, maar hebben ook een naam. Voorbeelden hiervan zijn de serovars Typhimurium, Enteritidis, Dublin, Choleraesuis, Hadar en Gallinarum. Dit is niet zo voor *E. coli*, waar de serovars enkel aangeduid worden met een antigene formule (bijvoorbeeld O157:H7). Op basis van biochemische eigenschappen kunnen zowel de *E. coli* als *Salmonella*-serovars verder ingedeeld worden in biovars. Hier geldt hetzelfde als bij de serovars: sommige biovars van *Salmonella* kregen een naam, wat niet het geval is voor *E. coli*. Typische voorbeelden bij pluimvee zijn de biovars Pullorum en Gallinarum binnen het serovar Gallinarum en het biovar Java binnen het serovar Paratyphi B.

Er is geen officiële classificatie van bacteriën. De naamgeving van bacteriën is daarentegen wel gebonden aan internationale regels die vastgelegd werden in de zogenaamde "International Code of Nomenclature of Bacteria" of kortweg "Bacteriologische Code". Ieder genus, species en subspecies worden aangeduid met een Latijnse of Griekse naam, die schuin gedrukt of onderlijnd wordt. Om een bacterie aan te duiden

wordt de eerste letter van de naam van het genus aangeduid met een hoofdletter (bijvoorbeeld *Escherichia*) terwijl de eerste letter van de naam van de species of subspecies aangeduid wordt met een kleine letter (bijvoorbeeld *coli*).

Voor wat *Salmonella* betreft, is de nomenclatuur evenwel bijzonder verwarrend en in de literatuur worden verschillende systemen gebruikt. Eén van de redenen hiervoor is dat, historisch gezien, verschillende serovars beschouwd werden als species en bijgevolg werd de naam van deze serovars schuin gedrukt. Soms worden zelfs de namen van biovars aangeduid als speciesnamen. Daar de serovars en biovars van *E. coli* geen naam kregen, bestaat deze verwarring hier niet.

In het begin van de jaren 1970 toonde moleculair genetisch onderzoek evenwel aan dat de meeste *Salmonella*-serovars heel nauw verwant zijn en in feite kunnen beschouwd worden als één enkele species (Crosa *et al.*, 1973). Daarom leek het niet langer verantwoord om de namen van de verschillende serovars te beschouwen als speciesnamen. In 1980 werd *Salmonella choleraesuis* als "typespecies" van het genus *Salmonella* opgenomen in de lijst van erkende bacteriële namen, samen met vier andere *Salmonella*-species: *S. arizonae*, *S. enteritidis*, *S. typhi* en *S. typhimurium* (Skerman *et al.*, 1980). Deze situatie veroorzaakte evenwel heel wat verwarring, ondermeer omdat "choleraesuis" zowel gebruikt werd om een speciesnaam als om een specifiek serovar binnen deze spe-

Tabel 1. Nomenclatuur van enkele belangrijke salmonella's, conform de "Bacteriologische Code".

Voorkeursbenaming	Afgekorte vorm van de voorkeursbenaming	Synoniemen
<i>Salmonella enterica</i>	<i>S. enterica</i>	<i>Salmonella choleraesuis</i>
<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i> serovar Choleraesuis	- <i>Salmonella</i> Choleraesuis - <i>Salmonella</i> serovar Choleraesuis	- <i>Salmonella choleraesuis</i> subsp. <i>choleraesuis</i> serovar Choleraesuis
<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i> serovar Enteritidis	- <i>Salmonella</i> Enteritidis - <i>Salmonella</i> serovar Enteritidis	- <i>Salmonella choleraesuis</i> subsp. <i>choleraesuis</i> serovar Enteritidis - <i>Salmonella enteritidis</i>
<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i> serovar Typhimurium	- <i>Salmonella</i> Typhimurium - <i>Salmonella</i> serovar Typhimurium	- <i>Salmonella choleraesuis</i> subsp. <i>choleraesuis</i> serovar Typhimurium - <i>Salmonella typhimurium</i>
<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i> serovar Typhi	- <i>Salmonella</i> Typhi - <i>Salmonella</i> serovar Typhi	- <i>Salmonella choleraesuis</i> subsp. <i>choleraesuis</i> serovar Typhi - <i>Salmonella typhi</i>
<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i> serovar Dublin	- <i>Salmonella</i> Dublin - <i>Salmonella</i> serovar Dublin	<i>Salmonella choleraesuis</i> subsp. <i>choleraesuis</i> serovar Dublin
<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i> serovar Paratyphi B ^a	- <i>Salmonella</i> Paratyphi B ^a - <i>Salmonella</i> serovar Paratyphi B ^a	<i>Salmonella choleraesuis</i> subsp. <i>choleraesuis</i> serovar Paratyphi B ^a of Schottmuelleri ^b
<i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>arizonae</i>	NVT	- <i>Salmonella choleraesuis</i> subsp. <i>arizonae</i> - <i>Salmonella arizonae</i>
<i>Salmonella bongori</i>	<i>S. bongori</i>	- <i>Salmonella choleraesuis</i> subsp. <i>bongori</i> - <i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>bongori</i>
<i>Salmonella subterranea</i>	<i>S. subterranea</i>	NVT

^a: merk op dat kiemen die behoren tot dit serovar verschillen van het humaan pathogeen agens *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serovar Paratyphi A (= *Salmonella paratyphi*)

^b: naar Ezaki *et al.* (2000a)

NVT: niet van toepassing

cies aan te duiden. In 1987 stelden Le Minor en Popoff daarom de benaming *Salmonella enterica* voor. Dit gaf aanleiding tot een langdurig debat onder taxonomen met zowel pleidooien voor (Euzéby, 1999) als tegen (Ezaki *et al.*, 2000b; Yabuuchi and Ezaki, 2000) het gebruik van deze speciesbenaming.

Niettegenstaande het feit dat "*Salmonella enterica*" niet voldeed aan de regelgeving van de "Bacteriologische Code" en aldus officieel eigenlijk niet be-

stond, werd deze benaming toch overgenomen door heel veel onderzoekers en door verschillende organisaties, waaronder "the American Society for Microbiology" (Brenner *et al.*, 2000). Ondertussen werden twee nieuwe species beschreven, *Salmonella bongori* (Reeves, 1989) en *Salmonella subterranea* (Shelobolina *et al.*, 2004; Validation list no. 102, 2005). Er werd ook voorgesteld om de species *S. enterica* op haar beurt verder onder te verdelen in zes subspecies:

Salmonella enterica subsp. *enterica*, *Salmonella enterica* subsp. *houtenae*, *Salmonella enterica* subsp. *arizonae*, *Salmonella enterica* subsp. *diarizonae*, *Salmonella enterica* subsp. *indica* en *Salmonella enterica* subsp. *salamae*. *Salmonella*'s die ziekte veroorzaken bij mensen, andere zoogdieren en vogels, behoren bijna alle tot *Salmonella enterica* subsp. *enterica*. Er zijn slechts enkele gevallen beschreven van *Salmonella bongori* infecties bij mensen (Natasi *et al.*, 1999).

De officiële nomenclatuur voor *Salmonella* was dus niet meer in overeenstemming met de benaming die vrij algemeen gebruikt werd. Daarom besliste de "Judicial Commission of the International Committee for Systematics of Prokaryotes" zeer recent om de species naam *Salmonella enterica* alsook de subspecies naam *Salmonella enterica* subsp. *enterica* te erkennen. De typespecies voor het genus *Salmonella* is voortaan ook niet meer *Salmonella choleraesuis*, maar wel *Salmonella enterica* (Judicial Commission, 2005). De verwarring in verband met het aanduiden van micro-organismen die behoren tot het genus *Salmonella* blijft evenwel bestaan want de speciesnamen *Salmonella choleraesuis*, *S. arizonae*, *S. enteritidis*, *S. typhi* en *S. typhimurium* zijn nog altijd opgenomen in de lijst van erkende species. Officieel mogen deze vroegere benamingen dus nog altijd gebruikt worden. De voorkeur gaat evenwel uit naar *Salmonella enterica*.

In een poging om iets meer duidelijkheid te scheppen, worden in Tabel 1 enkele belangrijke salmonella's weergegeven met hun voorkeursbenaming en andere officieel erkende benamingen. In de praktijk blijven de namen van de individuele serovars behouden, maar ze worden bij voorkeur niet schuin gedrukt en als eerste letter wordt een hoofdletter gebruikt. Bij een eerste vermelding in een tekst wordt bijvoorbeeld bij voorkeur gebruik gemaakt van de benaming *Salmonella enterica* subsp. *enterica* serovar Typhimurium in plaats van *Salmonella typhimurium*. Verder in de tekst gebruikt men *Salmonella*-serovar Typhimurium of *Salmonella* Typhimurium. Als de speciesnaam (*enterica*) niet vermeld wordt, mag de genusnaam (*Salmonella*) volgens de officiële regels niet afgekort worden. *Salmonella* Typhimurium mag dus eigenlijk niet afgekort worden als *S. Typhimurium*.

Deze spitsvondigheden op het vlak van de bacteriologische nomenclatuur lijken allicht vreemd voor klinici en brengen trouwens ook minder taxonomisch gerichte bacteriologen in de war. Er kan alleen maar gehoopt worden dat de voorkeursbenamingen nog vaker zullen gebruikt worden zodat de andere bena-

mingen om eenzelfde agens aan te duiden, uiteindelijk zullen verdwijnen.

REFERENTIES

- Brenner F.W., Villar R.G., Angulo F.J., Tauxe R., Swaminathan B. (2000). *Salmonella* nomenclature. *Journal of Clinical Microbiology* 38, 2465-2467.
- Crosa J.H., Brenner D.J., Ewing W.H., Falkow S. (1973). Molecular relationships among the Salmonellae. *Journal of Bacteriology* 115, 307-315.
- Euzéby J.P. (1999). Revised *Salmonella* nomenclature: designation of *Salmonella enterica* (ex Kauffmann and Edwards 1952) Le Minor and Popoff 1987 sp. nov., nom. rev. as the neotype species of the genus *Salmonella* Lignieres 1900 (approved lists 1980), rejection of the name *Salmonella choleraesuis* (Smith 1894) Weldin 1927 (approved lists 1980), and conservation of the name *Salmonella typhi* (Schroeter 1886) Warren and Scott 1930 (approved lists 1980). Request for an opinion. *International Journal of Systematic Bacteriology* 49, 927-930.
- Ezaki T., Amano M., Kawamura Y., Yabuuchi E. (2000a). Proposal of *Salmonella paratyphi* sp. nov., nom. rev. and request for an opinion to conserve the specific epithet *paratyphi* in the binary combination *Salmonella paratyphi* as *nomen epitheton conservandum*. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* 50, 941-944.
- Ezaki T., Kawamura Y., Yabuuchi E. (2000b). Recognition of nomenclatural standing of *Salmonella typhi* (Approved Lists 1980), *Salmonella enteritidis* (Approved Lists 1980) and *Salmonella typhimurium* (Approved Lists 1980), and conservation of the specific epithets *enteritidis* and *typhimurium*. Request for an opinion. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* 50, 945-947.
- Judicial Commission, 2005. "The type species of the genus *Salmonella* Lignieres 1900 is *Salmonella enterica* (ex Kauffmann and Edwards 1952) Le Minor and Popoff 1987, with the type strain LT2^T, and conservation of the epithet *enterica* in *Salmonella enterica* over all earlier epithets that may be applied to this species. Opinion 80." *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* 55, 519-20.
- Le Minor L., Popoff M.Y. (1987). Designation of *Salmonella enterica* sp. nov., nom. rev., as the type and only species of the genus *Salmonella*. *International Journal of Systematic Bacteriology* 37, 465-468.
- Natasi A., Mammina C., Salsa L. (1999). Outbreak of *Salmonella bongori* 48 :z35 :- enteritis in Sicily. *Eurosurveillance* 4, 97-98.
- Reeves M.W., Evins G.M., Heiba A.A., Plikaytis B.D., Farmer J.J. (1989). Clonal nature of *Salmonella typhi* and its genetic relatedness to other salmonellae as shown by multilocus enzyme electrophoresis and proposal of *Salmonella bongori* comb. nov. *Journal of Clinical Microbiology* 27, 313-320.
- Shelobolina E.S., Sullivan S.A., O'Neill K.R., Nevin K.P., Lovley D.R. (2004). Isolation, characterization, and

U(VI)-reducing potential of a facultatively anaerobic, acid-resistant bacterium from Low-pH, nitrate- and U(VI)-contaminated subsurface sediment and description of *Salmonella subterranea* sp. nov. *Applied and Environmental Microbiology* 70, 2959-65.

Skerman V.B.D., McGowan V., Sneath P.H.A. (1980). Approved lists of bacterial names. *International Journal of Systematic Bacteriology* 30, 225-420.

Validation List no. 102. (2005). Validation of publication of new names and new combinations previously effecti-

vely published outside the IJSEM. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* 55, 547-549.

Yabuuchi E., Ezaki T. (2000). Arguments against the replacement of type species of the genus *Salmonella* from *Salmonella choleraesuis* to 'Salmonella enterica' and the creation of the term 'neotype species', and for conservation of *Salmonella choleraesuis*. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* 50, 1693-1694.

Uit het verleden

VEE WAS GELD – GELD WAS VEE

De beestige origine van de benamingen voor geld, feodaliteit en kapitalisme

Probeer het maar eens de mensen wijs te maken: vee, simpelweg vee, ligt aan de oorsprong van de belangrijkste woorden die met geld te maken hebben. Ooit was vee een gemakkelijk betaalmiddel of ruilmiddel en daaraan zijn verschillende courante woorden ontleend.

Het Nederlandse woord *pecuniair* is misschien minder bekend dan het Engelse *fee*, maar in oorsprong gaan beide terug op *vee*. Hetzelfde woord zit erin. Het Latijnse *pecunia* (geld) is afgeleid van het woord *pecus* (vee, bezit van vee) en *fee* verschilt in klank nauwelijks van ons woordje *vee* of het Duitse *Vieh*. We vinden het terug in diverse uitgestorven talen, zoals het Frankisch of het Gotisch: *faihu* of *fēhu* waar het Latijnse *pecus* trouwens erg op lijkt. De verklaring is evident: vee was geld, zoals dat nu nog bij sommige Centraal-Afrikaanse herdersvolkeren het geval is.

Ook *feodum* en *feodaal* zijn van dezelfde familie. Een *feodum* was oorspronkelijk een waardevol roerend goed dat door een heer aan een vazal verleend werd in ruil voor militaire of andere hulp. En het meest voor de hand liggend goed dat bij het ontstaan van het systeem daarvoor in aanmerking kwam, was klaarblijkelijk vee. Pas later werd een *feodum*, een leen, (meestal) een onroerend goed, een grondbezit. Het Franse woord *fief* (leen) heeft dus net dezelfde herkomst als ons gelijklopende *vee*. De fameuze feodale maatschappij was dus in oorsprong gebaseerd op huisdierenbezit. Maar dat hebben ze er in onze schoolbankentijd nooit bij verteld.

Ongeveer hetzelfde verhaal herkennen we in *kapitaal*. Ook dat woord betekende oorspronkelijk roerend goed (aantal stuks of koppen – Latijn *caput*) en was eveneens synoniem voor veebezit. Het oude woord *ca(p)tel* zit zowel in het Engelse *cattle* en het

Franse *cheptel* als in het Middelnederlandse *catheil*, wat in talloze oude papieren met opsommingen van bezittingen te vinden is als de algemene term voor roerend goed. Ook het West-Vlaamse *kachtel* (veulen) zou dezelfde herkomst hebben. Dat ook de kapitalistische maatschappij dus haar oorsprong vindt in veebezit omdat vee zowat de belangrijkste roerende eigendom was, hebben ze er in onze schooltijd evenmin bij verteld.

Een heel andere achtergrond heeft het woord *munten* dat ook in het Franse *monnaie* en het Engelse *money* zit. Ook dat heeft te maken met vee, meer bepaald pluimvee, zij het slechts zijdelings. Het woord werd namelijk afgeleid van de tempel van *Juno Moneta* op de Kapitoelheuvel in Rome waar de eerste Romeinse munten geslagen werden. De Etruskische godin Juno, beschermster van huis en huishouding, was het die haar slapende onderdanen verwittigde (Latijn *monere*) dat een woeste Keltische stam in 390 VC op het punt stond de stad tijdens de nacht binnen te vallen. Volgens andere bronnen verwittigde Juno alleen maar dat er een aardbeving op komst was. Wat er ook van zij, de godin deed dat door de aan haar toegewijde ganzen, de 'Ganzen van het Kapitoel', te alarmeren. Die beesten, ook zonder goddelijke tussenkomst te allen tijde al goede wakers, gingen natuurlijk meteen even onwelluidend als oorverdovend aan de gang. *Si non è vero, è bene trovato ...* zeggen de Romeinen van tegenwoordig. Betweters beweren trouwens dat *moneta* afkomstig zou zijn van *mons* (berg) naar de heuvel waar de tempel stond. Maar Juno en haar ganzen werden vast onderdeel van de Romeinse mythologie.