

Remmende werking van EM[®] op de groei van (resistente) bacteriën en virussen

Met de EM-technologie, ontwikkeld door prof. dr. Higa uit Japan, lijken we een goede troef in handen te hebben in de strijd tegen schadelijke bacteriën, schimmels en virussen. Uit onderzoek blijkt dat de nuttige effectieve micro-organismen (EM[®]) schadelijke micro-organismen wegconcurreren en zo onschadelijk maken. Ook voor resistente bacteriën en virussen kan EM[®] en andere probiotische reinigingsmiddelen een goede oplossing zijn. Hieronder worden een aantal onderzoeken uitgelicht.

Wat is EM[®] ?

EM[®] staat voor Effectieve Micro-organismen en is een combinatie van levende en nuttige micro-organismen. Prof. Higa uit Japan heeft een groot deel van zijn leven gewijd aan onderzoek naar micro-organismen en heeft uiteindelijk een mengsel gevormd die hij de Effectieve Micro-organismen genoemd. EM[®] bevat zowel aërobe en anaërobe micro-organismen en deze hebben gemeen dat zij stoffen kunnen veranderen in antioxidanten. Deze hebben een gunstige invloed op de gezondheid. Micro-organismen zijn drie groepen te verdelen: twee kleine dominante groepen; de 'effectieve' micro-organismen en de 'schadelijke' micro-organismen én een grote groep zogenaamde 'volgelingen'. Er is een voortdurende machtsstrijd gaande tussen de effectieve en de schadelijke organismen. De miljarden volgelingen wachten af wie van beide groepen de overhand krijgt. Dan passen ze zich aan en volgen of imiteren de overwinnaar. Als de 'schadelijke' dominant worden dan ontstaat er een ziekteverwekkende omgeving. Als de nuttige micro-organismen de overhand krijgen ontstaat er een opbouwende en ziektonderdrukkende omgeving.

Hoewel een ziekenhuis een plaats is waar zieke of gewonde mensen worden behandeld en verzorgd door artsen en medisch personeel, vormt een ziekenhuisinfectie (ZHI) door virale, bacteriële of schimmelziekteverwekkers zoals Methicilline-resistente *Staphylococcus aureus* (MRSA) een ernstig probleem. Dit suggereert dat de conventionele reiniging en desinfectie niet voldoende zijn om ZHI te voorkomen. Om ZHI te minimaliseren is het belangrijk om de groei en de verspreiding van ziekteverwekkers in het binnenmilieu van het ziekenhuis te voorkomen zonder gebruik te maken van antibiotica [1].

Het gangbare protocol voor sterilisatie nu in gebruik in de meeste ziekenhuizen kunnen op een bepaald niveau effectief zijn. Meestal worden breedspectrumantibiotica, bleekmiddel en hand ontsmetter toegepast. Hoewel deze procedures nuttig zijn voor het elimineren van schadelijke ziekteverwekkers tot op zekere hoogte, maar ze snijden ook een strook af door de hordes niet-pathogene micro-organismen, die concurreren met schadelijke micro-organismen. Daarom is het belangrijk om de groei van deze pathogene

bacteriën te voorkomen zonder het doden van niet-pathogene en heilzame micro-organismen in de ziekenhuisomgeving [4].

Onderzoek naar reiniging met EM[®]

In het onderzoek '*Establishment of human and environmentally friendly hospital with consideration for human and environmental microbiome*' is het effect van reiniging met EM[®] op *E. coli* & colibacteriële groep, MRSA en algemeen levensvatbare bacteriën onderzocht. Er werden, van nov. 2014 t/m april 2016, voor en na de reiniging met EM[®] monsters genomen op 10 locaties in het Asaka Kosei Ziekenhuis in Asaka City, Japan. Bij de schoonmaakwerkzaamheden werd het gebruik van bleekmiddelen en bacteriedodende middelen zoveel mogelijk verminderd. EM[®] werd gebruikt voor het schoonmaken van toiletten, vloeren en kamers. Schoonmaakmedewerkers spoten voor het dweilen eerst EM[®] op de vloeroppervlakken. Uit de resultaten bleek dat voor het reinigen met EM[®], minder dan 10 kolonies per 10 cm² van *E. coli* & coliform groep waren gedetecteerd in de

afvalbak in de toiletruimte en wastafelkraan. Na de introductie van schoonmaken met EM[®] werden er geen kolonies gedetecteerd, behalve tweemaal in afvalbak in de sanitaire ruimte (zie tabel 1).

Vóór de reiniging met EM[®] werden bij 5 van de 10 bemonsteringspunten kolonies van MRSA gedetecteerd. Er werden 30 kolonies van MRSA

gedetecteerd op de vloer van kamer 305. Na de introductie van EM[®], waren de kolonies nog steeds gedetecteerd op 1 tot 2 bemonsteringspunten tot oktober 2015. Er werden geen kolonies meer gedetecteerd van december 2015 tot april 2016 (tabel 2). Herinfectie van MRSA werd daarna niet meer gemeld na de introductie van EM[®] in het Asaka Kosei ziekenhuis.

Table.1 Effect of cleaning with EM on *E. coli* & coliform group

Sampling point	Contamination level									Criteria method based on L. Ten Cate	
	No EM	Clening with EM								Number of colonies/10cm ²	Rating
	Nov. 15 2014	Nov. 29 2014	Dec. 6 2014	Jun. 25 2015	Aug. 25 2015	Oct. 27 2015	Dec. 24 2015	Feb. 26 2016	Apr. 26 2016		
1 Toilet doorknob, 2nd floor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	No colony was formed	-
2 Toilet seat, 2nd floor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<10	±
3 Garbage bin in the sanitary room, 3rd floor	±	-	-	-	±	-	-	±	-	10 ~ 30	+
4 Staircase rail, 1st floor west side	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30 ~ 100	++
5 Rail in front of the endoscope room, 1st floor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	> 100	+++
6 Floor of Room 305	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Too numerous to count	++++
7 Wall of Room 303	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
8 Sink faucet, 3rd floor,	±	-	-	-	-	-	-	-	-		
9 Waiting lounge couch, 1st floor	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
10 Stretcher in front of the toilet, 3rd floor	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

Table.2 Effect of cleaning with EM on Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA)

Sampling point	Contamination level								
	No EM	Clening with EM							
	Nov. 15 2014	Nov. 29 2014	Dec. 6 2014	Jun. 25 2015	Aug. 25 2015	Oct. 27 2015	Dec. 24 2015	Feb. 26 2016	Apr. 26 2016
1 Toilet doorknob, 2nd floor	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 Toilet seat, 2nd floor	±	-	-	-	-	-	-	-	-
3 Garbage bin in the sanitary room, 3rd floor	±	-	-	-	±	±	-	-	-
4 Staircase rail, 1st floor west side	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5 Rail in front of the endoscope room, 1st floor	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6 Floor of Room 305	++	±	-	-	-	-	-	-	-
7 Wall of Room 303	±	-	-	+	-	-	-	-	-
8 Sink faucet, 3rd floor,	±	-	-	-	-	-	-	-	-
9 Waiting lounge couch, 1st floor	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10 Stretcher in front of the toilet, 3rd floor	-	±	-	-	-	-	-	-	-

De resultaten suggereren dat de groei van E. coli & coliform groep en MRSA efficiënt onderdrukt worden door reiniging met EM®. Groei van andere algemene nuttige bacteriën werden echter niet onderdrukt door reiniging met EM® (tabel 3). De bevindingen suggereren ook dat de groei van E. coli & coliform groep en MRSA wordt onderdrukt

door microben zoals melkzuurbacteriën in EM®. In een onderzoek van Karska-Wysocki B et al. werd in 2010 al aangetoond dat de directe interactie van melkzuurbacteriën en MRSA in een dergelijk mengsel leidde tot de eliminatie van 99% van de MRSA-cellen binnen 24 uur [2].

Table.3 Effect of cleaning with EM on general viable bacteria

Sampling point	Contamination level								
	No EM	Clening with EM							
	Nov. 15 2014	Nov. 29 2014	Dec. 6 2014	Jun. 25 2015	Aug. 25 2015	Oct. 27 2015	Dec. 24 2015	Feb. 26 2016	Apr. 26 2016
1 Toilet doorknob, 2nd floor	±	±	-	-	±	±	-	-	±
2 Toilet seat, 2nd floor	±	+	+	±	±	±	±	-	+
3 Garbage bin in the sanitary room, 3rd floor	++	++	+	++	+	+	±	±	±
4 Staircase rail, 1st floor west side	++	++	-	±	-	-	-	+	-
5 Rail in front of the endoscope room, 1st floor	+	++	±	±	±	+	+	+	+
6 Floor of Room 305	++	++	+	+	+	±	+	+	+
7 Wall of Room 303	±	++	±	±	±	±	±	±	±
8 Sink faucet, 3rd floor,	+	+	++++	++++	++++	++	++++	±	±
9 Waiting lounge couch, 1st floor	±	++	±	±	-	+	±	±	+
10 Stretcher in front of the toilet, 3rd floor	+	++	++++	++++	±	±	±	+	++

Reiniging met micro-organismen

In 2015 werd het Italiaans onderzoek 'An Innovative Approach to Hospital Sanitization Using Probiotics: In Vitro and Field Trials' gepubliceerd. Het doel van deze studie, uitgevoerd in het jaar 2013 in het Universitair Ziekenhuis "G. Martino" in Messina (Italië), was het meten van de reductie en eliminatie van pathogene micro-organismen met behulp van probiotica (*hiermee worden nuttige micro-organismen bedoeld*) en daarmee het beoordelen van de effectiviteit van deze reinigingsmethode. Het Probiotic Cleaning Hygiene System (PCHS) werd aangenomen voor deze studie die werd uitgevoerd in de UOC-laboratoria voor Ziekenhuishygiëne, waar in vitro- en praktijkproeven werden uitgevoerd. In dit onderzoek werkte men met een oplossing op basis van probiotica en bevatte 1% sporen (30×10^6 CFU/ml) van *Bacillus subtilis*, *Bacillus pumilus* en *Bacillus megaterium*, naast ionische

Staphylococcus aureus		Average
Floor	99.5%	99,7%
Desk	99.8%	
Washbasin	99.8%	
Pseudomonas aeruginosa		92.2%
Floor	94.8%	
Desk	90.9%	
Washbasin	90.9%	
Candida albicans		99.9%
Floor	99.7%	
Desk	100%	
Washbasin	100%	
Enterococcus faecalis		99.7%
Floor	100%	
Desk	99.1%	
Washbasin	100%	
Acinetobacter baumannii		99.8%
Floor	99.5%	
Desk	100%	
Washbasin	100%	

Table 2: Average % of microbes eliminated in vitro from different surfaces after 24 h from the sanitation with PCHS system.

oppervlakte-actieve stoffen (0,6%), anionische oppervlakte-actieve stoffen (0,8%) en enzymen (amylasen 0,02%).

Uit de resultaten bleek dat de in-vitrotests op drie oppervlakken, die niet onderhevig waren aan herbesmetting, en resulteerden in een gemiddelde vermindering van 92,2% tot 99,9% na 24 uur (tabel 2). Uit veldproeven bleek dat de bacterietelling voor *Enterococcus faecalis* en *Candida albicans* volledig was geëlimineerd en bijna 100% geëlimineerd waren *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii* e *Klebsiella pneumoniae* op alle drie de oppervlakken al na zes uur waren geëlimineerd, zelfs als ze opnieuw

waren besmet. Voor *Staphylococcus aureus* werden echter minder bevredigende resultaten bereikt.

De bereikte resultaten waren in de loop van de tijd verbeterd, maar deze verbetering houdt verband met het soort materiaal dat wordt behandeld. Het bleek dat de reiniging van de porseleinen wastafel effectiever was dan die van de linoleumvloer. Dit bevestigt dat de continue en constante werking van het PCHS-systeem in de loop van de tijd het resultaat is van de stabilisatie van de biofilm, die in staat is om de verspreiding van micro-organismen te verminderen en in te dammen [5].

Studie naar de invloed van probiotische reiniging op ziekenhuisinfecties

In 2018 werd het onderzoek *Reducing healthcare-associated infections incidence by a probiotic-based sanitation system: A multicentre, prospective, intervention study* gepubliceerd.

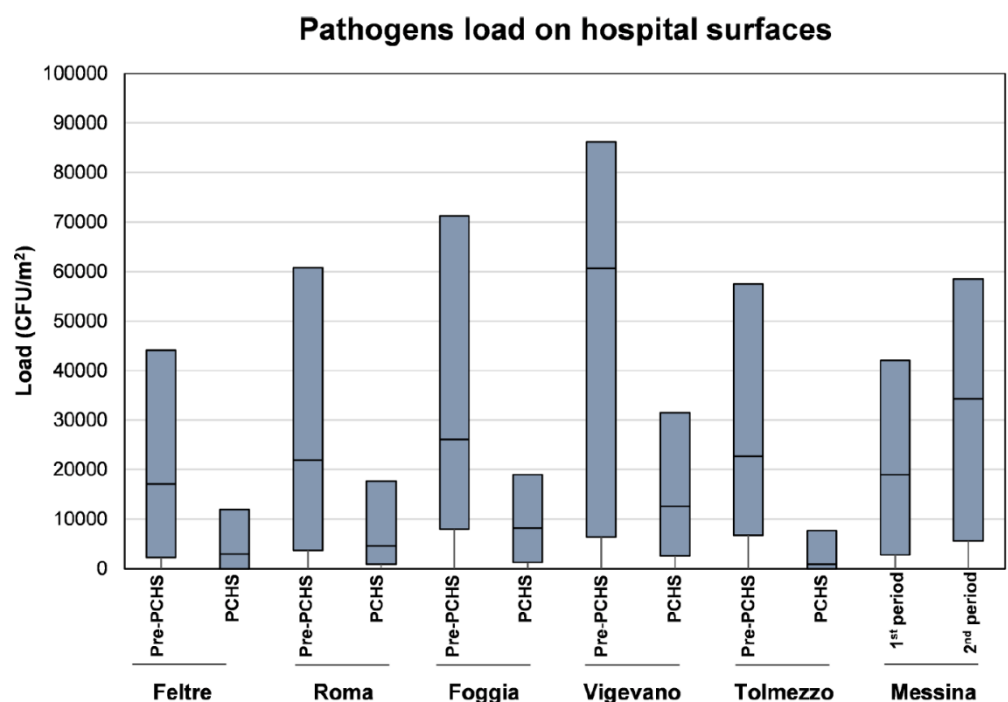
Het doel van deze studie was om te bepalen of de toepassing van probiotische reiniging (Probiotic Cleaning Hygiene System (PCHS), *reiniging met nuttige micro-organismen*) invloed zou kunnen hebben op het aantal ziekenhuisinfecties

(Healthcare Associated Infections (HAI)).

Gedurende 18 maanden werd een uitgebreide studie uitgevoerd op de Interne Geneeskunde afdelingen in zes Italiaanse openbare ziekenhuizen (1 januari 2016 - 30 juni 2017). De interventie bestond uit de vervanging van gangbare reiniging door probiotica, waarbij elke andere procedure die invloed had op de HAI-controle ongewijzigd bleef. Zowel patiënten (11.842) als monsternames (24.875) van sanitair en bedden in de ziekenhuizen werden onderzocht.

Figuur:

Oppervlaktebesmetting in de onderzochte ziekenhuizen, uitgedrukt in CFU/m². Zes pathogenen werden gemeten; *Staphylococcal spp.*, *Enterobacteriaceae spp.*, *Acinetobacter spp.*, *Candida spp.*, *Pseudomonas spp.* en *Clostridium spp.*. Voor elk ziekenhuis worden de resultaten weergegeven voor de reiniging met probiotica (Pre-PCHS) en na de interventie (PCHS). Messina bevat resultaten als externe controle-ziekenhuis.



De onderzoekers associëren de probiotische reiniging met een significante afname van de cumulatieve voorkomen van ziekenhuisinfecties van totaal 4,8% (284 patiënten met HAI van 5.930 patiënten) naar 2,3% (128 patiënten met HAI van 5.531 patiënten). Ook werd PCHS in verband gebracht met een stabiele afname van het aantal oppervlakte pathogenen; vergeleken met gangbare reiniging een gemiddelde afname 83%.

Dit is mogelijk de eerste studie die een verband aantoont tussen ziekenhuisinfecties en de microbiologie aanwezig in de omgeving met zo'n groot aantal monsters. De onderzoekers stellen

dat de verzamelde resultaten kunnen bijdragen aan meer aandacht voor reiniging met micro-organismen in de gezondheidszorg en invoering van een ecologische benadering op het gebied van schoonmaak om voor de preventie van infecties en controle. Dit zou het beleid kunnen ondersteunen dat gericht is op het terugdringen van de ontwikkeling van microbiële resistentie tegen desinfecterende middelen en antibiotica, wat leidt tot een effectieve verlaging van de kosten in verband met beheer en controle van ziekenhuisinfecties [6].

EM en influenza virus

In het onderzoek *Influenza virus inactivation by effective micro-organisms fermented liquid (EM-1)* Sairenji, T. et al. In 2014 werd het effect van EM op het Influenza virus onderzocht.

Tijdens de 61e jaarvergadering van de Japanse Vereniging voor Virologie in 2013 werd gepresenteerd dat EM-1 het herpes simplex inactieveert. Een effectieve preventie van virale infectie is het inactiveren van het virus. In deze studie werd onderzocht of EM-1 ook in staat is om het influenzavirus te inactiveren.

Het Influenza virus (A/PR/8) werd vermeerderd in embryo's van kippeneieren. EM-1 werd verdund met gesteriliseerd water of fysiologische zoutoplossing en gemengd met de virusoplossing en reageerde op de aangegeven tijd en temperatuur. De reactie werd gestopt door de toevoeging met het ijskoude DMEM-kweekmedium dat 1% foetaal runderserum bevat.

Uit deze studie kwam naar voren dat de virusbesmettelijkheid werd onderdrukt door de reactie van het virus en EM-1 verdund met

gesteriliseerd water op kamertemperatuur gedurende 10 minuten. De onderdrukking was afhankelijk van EM-1 concentratie. De onverdunde EM-1 had een pH 3.3 en de pH steeg geleidelijk met de verdunning en bij de 10.000-voudige verdunning werd er nog steeds pH 5.3 gemeten. De virale besmettelijkheid was volledig onderdrukt met een 100-voudige verdunning van EM-1 gedurende 10 minuten op de kamertemperatuur en de gedeeltelijke onderdrukking werd waargenomen met 1.000-voudige verdunning.

Wanneer EM-1 werd verdund met fosfaat gebufferde zoutoplossing (pH 7,2) of geneutraliseerd door alkalische oplossing werd geen onderdrukking van het virus besmettelijkheid waargenomen. De onderdrukking van de virusbesmettelijkheid (virus infectivity) door EM-1 vond plaats wanneer de pH-waarde lager was dan pH 4,3 bij zowel kamertemperatuur als een ijsbad binnen 5 minuten. Dit onderzoek bevestigt dat EM-1 de activiteit van de zure pH-afhankelijke influenzavirus inactieveert. [3].

Virus inactivatie test

In 2013 heeft het Japan Food Research Laboratories in opdracht van EMRO (EM research Organisation) een test uitgevoerd waar de inactivering van het virus (Influenza virus) door EM[®] werd geëvalueerd.

Het monster met EM-1 werd verdund tot het 100voudige met gezuiverd water. Vervolgens

werd 1 ml van elke monsterverdunning gemengd met 0,1 ml van de virussuspensie en bij kamertemperatuur (20-25 C) bewaard. Na 30 minuten werden de mengsels verdund tot het 10-voudige met MPOS-celsteunmedium en werden de virusbesmettingstiters van de mengsels gemeten. Als controle werd gezuiverd water op dezelfde manier bereid als hierboven beschreven. De

virusbesmettelijkheidstiter van de controle werd gemeten op het aanvankelijke tijdstip en na 30 minuten.

De resultaten weergegeven in tabel 1 laten zien dat de virusbesmettelijkheid (log TCID₅₀/ml) van

een 100-voudige monsterverdunning van EM-1 die de virussuspensie bevatte, meer dan 4,3 af nam in vergelijking met de oorspronkelijke tijd en na 30 minuten [8].

Table 1. Virus infectivity titers of the mixtures

Test organism	Object	Concentration	log TCID ₅₀ /mL ^{*1}	
			Initial	After 30 minutes
<i>Influenza virus</i>	Sample	100-fold dilution ^{*2}	5.8	<1.5
		1000-fold dilution ^{*2}	5.8	5.7
	Control	—	5.8	6.0

Prof Dr Higa berichtte onlangs dat hoewel er geen direct bewijs is dat EM effectief is tegen COVID-19, sommige data suggereren dat EM mogelijk ook effectief zijn tegen COVID-19 zou kunnen zijn. Tijdens de 62e jaarlijkse MTG van de Japanse Vereniging voor Virologie in Yokohama werd in 2014 gespeculeerd dat het mechanisme wordt gespeculeerd als de denaturatie van de eiwitten van het virus met zuur. Influenza-virussen, herpesvirussen en COVID-19 hebben een virale structuur die `enveloppe` wordt genoemd en de verwachting is dat EM een soortgelijk effect op COVID-19 heeft [7].

EM tegen Corona in de praktijk

In Busan, Zuid Korea worden sinds maart 2020 de straten in het centrum gereinigd met een mengsel van EM-1 met een beetje citroenzuur om infectie door het Coronavirus te voorkomen. Een onbemande dispenser werd geïnstalleerd in twee welzijnscentra in Gijang-eup en een volksgezondheidscentrum in Jeonggwan-eup, zodat bewoners gemakkelijk EM[®] konden ontvangen [9].

Seoul Daily schrijft dat Gwanak District in Seoul, EM[®] heeft geleverd aan huishoudens die zich in de midden in de COVID-19 epidemie bevinden. Met behulp van EM[®] en alcohol wordt de verspreiding van besmettelijke ziekten voorkomen. De Seoul Daily: "Deze epidemische maatregelen zijn gebaseerd op het gebruik van alcohol en EM[®], dat onschadelijk is voor de mens en gecertificeerd is door onder meer het Ministerie van Volksgezondheid en Welzijn. Het is niet alleen effectief in het voorkomen van de verspreiding van besmettelijke ziekten, maar ook in het beheersen van ongedierte, het verwijderen van geuren in het riool en het verwijderen van schimmel. Er wordt verwacht dat het een grote bijdrage zal leveren aan het creëren van een comfortabele leefomgeving voor kwetsbare groepen die in semi-ondergrondse woningen wonen". [10].



Gijang-gun, Busan, gebruikt milieuvriendelijke nuttige micro-organismen (EM) ter voorkoming van corona19. (Foto = Busan Gijang-gun)

Literatuurverwijzing

- 1) Isa Saito, Masaki Shintani, Nami Murakami, Yutaro Aoki and Teruo Higa; *Establishment of human and environmentally friendly hospital with consideration for human and environmental microbiome*. 2016.
- 2) Karska-Wysocki B et al. *Antibacterial activity of Lactobacillus acidophilus and Lactobacillus casei against methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA)*, Microbiol Res, 165(8): 674-86. 2010.
- 3) Sairenji, T., Fujii, H., Kunihiro, M., Tanaka, R., Tanaka, Y., Shintani, M., Okumoto, S., Higa, T. *Influenza virus inactivation by effective micro-organisms fermented liquid (EM-1)*. The 62nd Annual Meeting of the Japanese Society for Virology, Yokohama, 2014.
- 4) Arnold C., *Rethinking sterile: the hospital microbiome*, Environ Health, Perspect 122(7): A182-7. 2014.
- 5) La Fauci V, Costa GB, Anastasi F, Facciola A, Grillo OC, et al. (2015), *An Innovative Approach to Hospital Sanitization Using Probiotics: In Vitro and Field Trials*. J Microb Biochem Technol 7: 160-164. doi:10.4172/1948-5948.1000198
- 6) Caselli E, Brusaferrero S, Coccagna M, Arnoldo L, Berloco F, Antonioli P, et al. (2018), *Reducing healthcare-associated infections incidence by a probiotic-based sanitation system: A multicentre, prospective, intervention study*. PLoS ONE 13(7): e0199616. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0199616>
- 7) *Influenza virus inactivatie door EM1. De 62e jaarlijkse MTG van de Japanse Vereniging voor Virologie, Yokohama, 2014*
- 8) Japan Food Research Laboratories, *Virus Inactivation Test Report*, 2013
- 9) Artikel
https://www.nocutnews.co.kr/news/5303926?fbclid=IwAR3Tyr8aEXpXz8vy80Aq7Z0KbY1xC9d0GC-5s7kpXnyGK_WxWfr2JUaSHpU
- 10) Artikel Seoul Daily, Gwanak District, Seoul, 200 kwetsbare huishoudens desinfectieondersteuning; <http://www.seoulilbo.com/news/articleView.html?idxno=410591>

De onderzoeken zijn vertaald en in dit artikel samengesteld door:

EM Agriton Nederland

Molenstraat 10-1, 8391 AJ Noordwolde (fr.)

0031(0)561-433115

info@agriton.nl

www.agriton.nl





NUTRIENT S & ADJUVANTS



SOIL & CROP



ANIMAL HUSBANDRY



HOME & GARDEN

alles voor
een natuurlijk
evenwicht