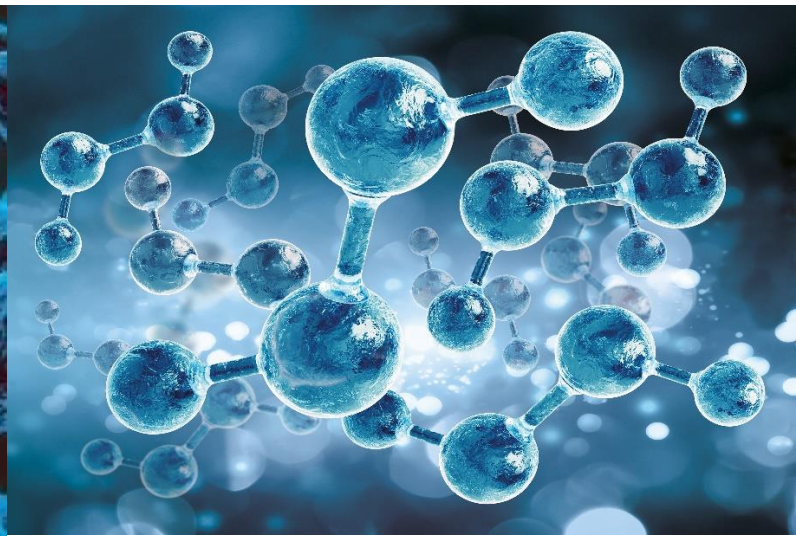
# Probiotische en synbiotische reiniging

**Dr. Robin Temmerman**
**CEO Chrisal**



Chrisal

# Inleiding

We zijn ons steeds vaker bewust van het feit dat heel veel hygiëneproblemen te wijten zijn aan een verkeerde microbiologie, waarbij bacteriën, virussen of schimmels ons hardnekkig parten spelen. Tevens kennen we ook zeer goed het probleem van de resistentie onder deze micro-organismen, ten gevolge het overdadig en misplaatst gebruik van antibiotica en biociden (ontsmettingsmiddelen).

Chrisal is reeds meer dan 30 jaar pionier in de ontwikkeling van innovatieve reinigingsproducten die gebaseerd zijn op een efficiënte en duurzame technologie. Daarbij wordt gebruik gemaakt van probiotica en prebiotica om bovenop een perfecte reiniging eveneens een goede microflora te vormen die ongewenste effecten voorkomt.

Daarbij ligt de focus op verschillende domeinen:

| | |
|---|---|
| **Reiniging** | Een verkeerde microbiologie op oppervlakken zorgt voor een verhoogde vervuiling (zoals zwarte voegen), geurhinder en een verhoogd aantal ziektekiemen. |
| **Water** | Water is de bron van alle leven en bevat altijd veel microbiologie. Ook hier zorgen de foute micro-organismen voor grote problemen zoals biofilm, geur en ziektekiemen. |
| **Lucht** | Hoewel lucht zelf niet veel micro-organismen bevat, zorgen de moderne airco- en ventilatiesystemen voor grote problemen met allergenen, schimmels, fijn stof en andere vervuilingen. |

Dit document heeft als doel u de basisinformatie mee te geven over de werking van onze probiotische en synbiotische reinigingsproducten, waarbij alle toepassingen in de bovenvermelde domeinen worden toegelicht.

Meer gedetailleerde informatie is steeds verkrijgbaar bij Chrisal of in de specifieke productinformatie.

In elk geval hopen we dat we nog vele jaren duurzame en veilige producten voor jullie mogen ontwikkelen en dat we jullie kunnen overtuigen van deze prachtige technologie.

Met vriendelijke groeten,

**Dr. Robin Temmerman**
**CEO**

# 1. Microbiologie

Microbiologie is de wetenschap van micro-organismen. Een **microbioloog** is iemand die micro-organismen bestudeert en op basis van die kennis oplossingen bedenkt die het leven van mens, dier en milieu beter maakt.

## 1.1 Wat zijn micro-organismen?

Een **micro-organisme** of **microbe** is een organisme dat te klein is om met het blote oog te zien. Alleen als ze met zeer veel zijn kunnen ze zichtbaar worden. De belangrijkste voorbeelden van micro-organismen zijn virussen, bacteriën, schimmels, gisten en algen. Bacteriën zijn het meest voorkomend en zijn ongeveer 1 micrometer groot, dat is een duizendste van een millimeter (1000 bacteriën op een rij is niet langer dan 1 millimeter)!

Micro-organismen kunnen overal gevonden worden in de natuur. In grote aantallen komen ze voor op de huid, in het spijsverteringskanaal, in de grond, in water en in de lucht.

De meerderheid van de micro-organismen is goedaardig, nuttig of zelfs noodzakelijk voor mens, dier en milieu.

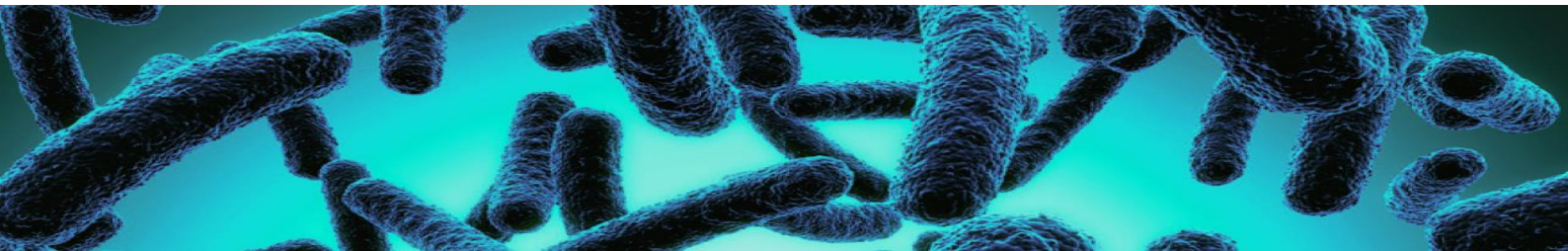
**Enkele voorbeelden waar micro-organismen zeer nuttig zijn:**

- Spijsvertering: ons voedsel kan niet worden verteerd zonder de vele miljarden bacteriën in onze darm
- Compostering: dood materiaal uit de natuur (bvb bladeren, gras, dode dieren) wordt door micro-organismen afgebroken tot de allerkleinste voedingsstoffen die dan weer in de natuur herbruikt worden om nieuwe planten of dieren te vormen.
- Voedselproductie: heel wat voedingsproducten kunnen enkel gemaakt worden met behulp van micro-organismen zoals bvb gist voor brood en wijn, of bacteriën voor yoghurt en kaas.

Er bestaan jammer genoeg ook een aantal micro-organismen die schadelijk zijn voor mens, dier of milieu; dit noemen we **pathogenen**. Hoewel ze de minderheid uitmaken bezorgen ze de micro-organismen een heel slechte reputatie.

**Enkele voorbeelden waar micro-organismen schadelijk zijn:**

- Ziekte: verschillende micro-organismen kunnen ziekten veroorzaken zoals verkoudheid, longontsteking, griep, wondontsteking, tetanus,… Ook planten kunnen door micro-organismen ziek gemaakt worden, waardoor ze geen vruchten meer dragen of zelfs afsterven.
- Voedselbederf: vooral bacteriën kunnen zorgen voor bedorven of besmet voedsel waardoor we darmontstekingen en diarree krijgen na het eten van dit voedsel. Salmonella, E. coli, Listeria en Clostridium zijn de belangrijkste.



## 1.2 De microbiële gemeenschap

Ondanks hun grootte (of beter: kleinte) zijn micro-organismen heel slim. Ze weten perfect samen te werken om zo goed mogelijk te kunnen overleven. De eerste sporen van micro-organismen op aarde zijn reeds 3 miljard jaar oud, dus hebben ze veel meer ervaring dan de mens.

Eender waar ze voorkomen (grond, lucht, water, dier, plant), micro-organismen organiseren zich tot een gemeenschap: de **microbiële gemeenschap of microflora**. Dergelijke gemeenschappen kunnen zeer divers en ook zeer complex zijn. Elk soort micro-organisme heeft zijn taak en draagt bij tot de gemeenschap. Samen hebben ze maar één doel: zo lang mogelijk met z'n allen overleven.

Een meer recente term is **microbioom**. Dit is het totaal aan micro-organismen dat zich ergens bevindt; of ze nu als een gemeenschap samenwerken of niet. Het best gekende microbioom is dat van de mens en omvat bvb de micro-organismen aanwezig in onze mond, spijsverteringsstelsel en op onze huid. Ook al hebben deze micro-organismen niet allemaal een samenwerking, ze bepalen samen wel de 'toestand (of gezondheid)' van de plek waar ze zich bevinden (mens, dier, binnenmilieu, grond, water…). Een stabiel, gezond microbioom is dus van groot belang voor onze gezondheid en die van het hele milieu.

Wanneer een microbiële gemeenschap zich op een vaste ondergrond bevindt en daar een 'laag' vormt, spreekt men van een **biofilm**. Een gekend voorbeeld van biofilm zijn de zwarte tegelvoegen in een douche. Een biofilm bestaat uit heel veel verschillende soorten micro-organismen en allerhande stoffen die ze produceren. Deze stoffen kunnen dienen als voeding of als beschermlaag tegen invloeden van buiten. De micro-organismen bouwen dus als het ware een huis om zichzelf te beschermen en in samen te leven. Jammer genoeg heeft biofilm vaak ongunstige gevolgen voor de mens. Het zorgt voor een visuele vervuiling, is bron van geurhinder en ook een schuilplaats voor heel wat ziektekiemen of pathogenen.

**Wat heeft een microbiële gemeenschap nodig om te overleven? De drie V's:**

**Voeding:** Zoals elk levend wezen kan een micro-organisme niet overleven zonder voeding. Belangrijke voedingsbronnen zijn suikers, vetten en eiwitten. Deze zijn talrijk te vinden in organische vervuiling (voedselresten, afval, stof…) of in soms heel specifieke zaken zoals urine en zweet.

**Vocht:** Ook zonder 'drinken' kan geen enkel (micro-)organisme overleven. Micro-organismen kunnen niet echt drinken, ze absorberen vocht uit de omgeving. Een beetje zoals een spons water zou opslorpen. Als er onvoldoende vocht aanwezig is zal hun activiteit snel verminderen.

**Veiligheid:** Om te kunnen overleven moet de omgeving ook gunstig zijn. Door middel van de biofilm beschermen micro-organismen zich enigszins tegen schommelingen in de omgeving, zoals temperatuur, zuurtegraad en vochtigheid.

## 1.3 De microbiële dynamiek

De microbiële gemeenschap, microflora, biofilm of microbioom is een levend geheel; dit wil zeggen dat het **continue verandert** naargelang de omstandigheden (vocht, voeding, temperatuur…). Ondanks deze veranderingen is het doel van de microbiële gemeenschap om toch zo lang mogelijk in leven te blijven. Dit doen de micro-organismen door zich aan de omstandigheden aan te passen.

Aangezien de micro-organismen een gemiddelde levensduur hebben van enkele dagen, zal er dus een continue afsterven en aangroeien zijn van micro-organismen, waarbij de eigenlijke samenstelling van de gemeenschap bepaald wordt door het soort voeding en de omgevingsparameters.

Jammer genoeg is de samenstelling van de microflora niet altijd gunstig voor de mens, bvb wanneer deze teveel leden bevat die geurhinder, biofilmvervuiling of ziekte veroorzaken. In de vorige eeuw was de kennis van microbiologie nog heel beperkt en keek men enkel naar individuele micro-organismen die voor problemen zorgden. Men kende het belang van een stabiele, gezonde microflora nog niet.

Het gevolg was dat men zocht naar methoden om ziektekiemen of andere ongewenste micro-organismen af te doden, zonder rekening te houden met de goede micro-organismen. Dit was de geboorte van het **hygiëneconcept**, waarbij men zo ‘proper’ mogelijk wou leven. Dit gaf aanleiding tot de ontwikkeling van antibiotica en ontsmettingsmiddelen, die een zeer brede werking had met zware impact op de nuttige micro-organismen.

De laatste decennia heeft de wetenschap dankzij nieuwe technieken inzicht gekregen in het belang van de microbiële gemeenschap, in plaats van de individuele micro-organismen. Daarbij is duidelijk geworden dat het hygiëneconcept dringend moet worden herzien, waarbij **moet gestreefd worden naar een gezond, evenwichtig microbioom**; in plaats van het afdoden van alle microbiologie.

In het volgende hoofdstuk tonen we u wat de invloed is van chemische reiniging en ontsmetting op het microbieel evenwicht. Nadien wordt toegelicht wat het duurzame alternatief van Chrisal inhoudt.

# 2. Chemische reiniging en ontsmetting

Omdat de ontdekking van micro-organismen vooral gelinkt was met ziekten had de mens het idee dat alle micro-organismen gevaarlijk zijn. Naast de zoektocht naar middelen om ziektes te bestrijden (antibiotica) werd ook steeds meer aandacht gegeven aan de **hygiëne** van onszelf en onze omgeving. Daartoe werden producten ontwikkeld om te reinigen en te ontsmetten.

## 2.1 Reiniging en ontsmetting

Er is een belangrijk verschil tussen reiniging en ontsmetting, zowel van oppervlakken als van ons lichaam.

**Reiniging:** Het verwijderen van vuil van een oppervlak (een materiaal zijn of onze huid). Dit wordt gedaan met zepen (of detergenten).

**Ontsmetting:** Een oppervlak vrij maken van micro-organismen door deze af te doden. Dit wordt gedaan met biociden (of desinfectanten).

Zowel zepen als biociden zijn volledig chemisch van samenstelling, waarbij de biociden een actieve stof bevatten die afdodend is. Tegenwoordig worden zepen en biociden soms gecombineerd, waarbij één product dus zowel de reiniging als de afdoding zou moeten doen (bvb Dettol).

Het uiteindelijke doel is dus om met reiniging en ontsmetting ervoor te zorgen dat in onze omgeving geen micro-organismen en hun voedingsbron (= vuil) meer aanwezig zijn.

## 2.2 De resistentie problematiek

Het gebruik van de detergenten en ontsmettingsmiddelen bleek aanvankelijk goed te werken en men kon een oppervlak vrij makkelijk vrij maken van vuil en micro-organismen. Echter, door hun lange tijd op aarde hebben micro-organismen geleerd zich razendsnel aan te passen aan veranderende omstandigheden.

Zeer snel (enkele decennia) na introductie van ontsmettingsmiddelen vonden de micro-organismen manieren om deze bedreiging te omzeilen, hetgeen we vandaag **resistentie** noemen. Dit wil zeggen dat de micro-organismen steeds beter een aanval van ontsmettingsmiddelen weten te overleven. De efficiëntie van ontsmettingsmiddelen wordt dus steeds minder.

Ook op vlak van reinigingsmiddelen is er een steeds groter probleem. Eén van de mechanismen die de micro-organismen gebruiken om zich te verdedigen tegen deze chemische aanvallen is het vormen van steeds hardnekkiger biofilms. Dit heeft als gevolg dat de reinigingsmiddelen (zepen, detergenten) niet meer efficiënt vuil van oppervlakken kunnen verwijderen omdat dit steeds vaker vast zit in biofilms die bijna ondoordringbaar zijn voor zepen.

## 2.3 De ontsmettingsparadox

Er gaat echter een groter gevaar schuil achter chemische reiniging en ontsmetting. De invloed op de microbiële dynamiek is van die aard dat de microbiële gemeenschap of microflora steeds meer gestuurd wordt in de richting van een schadelijke microflora.

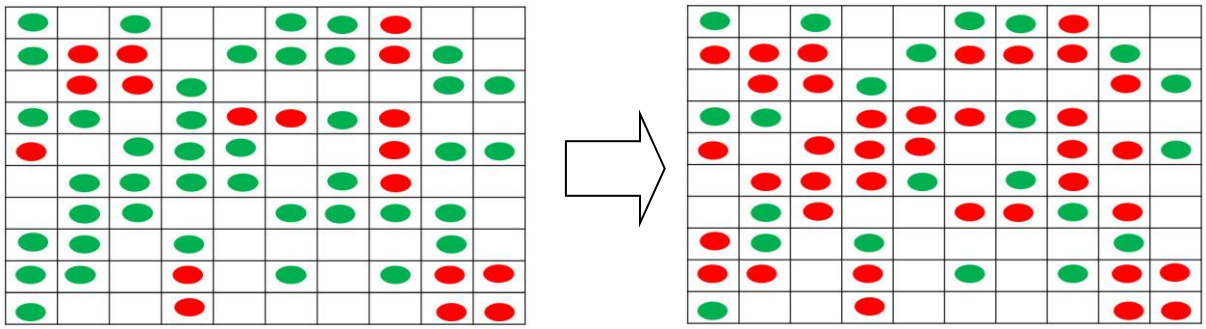
**Wat gebeurt er bij chemische reiniging en ontsmetting:**

Als we een oppervlak nemen waar voeding, vocht en plaats is om een microbiële gemeenschap van maximaal 100 micro-organismen in leven te houden. **Onmiddellijk na de ontsmetting** zal het aantal micro-organismen sterk gedaald zijn.

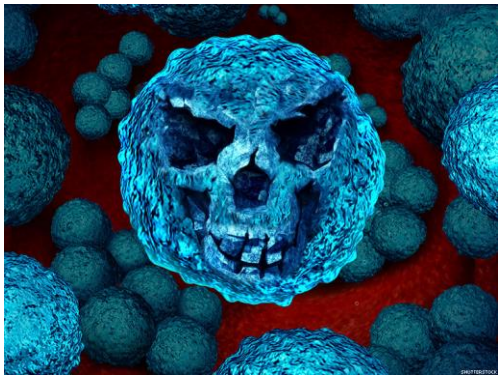
Echter, door de resistentie zullen een aantal micro-organismen deze ontsmetting overleven. Een ontsmettingsmiddel heeft geen nawerking, dus reeds na enkele minuten zullen deze overlevers beginnen hergroeien. Ze hebben immers plots heel veel **plaats** (de vrijgekomen plaatsen van de afgedode micro-organismen), **voeding** (de afgedode micro-organismen zelf dienen als voedingsbron) en **vocht** (meegekomen met de ontsmettingsmiddelen).

Aangezien resistente schadelijke kiemen het best een ontsmettingsaanval overleven, en dus sneller hergroeien, zal elke ontsmetting resulteren in een microbiële gemeenschap die steeds meer resistente schadelijke kiemen bevat.

**Natuurlijke microflora** **Microflora na ontsmettingen**



Beide oppervlakken hebben nog steeds evenveel micro-organismen maar het aandeel schadelijke kiemen is door de resistentieproblematiek veel groter wanneer ontsmettingsmiddelen gebruikt worden.



**Hoe meer de mens ontsmettingsmiddelen gebruikt, hoe meer resistente schadelijke kiemen men vindt. Dit is de ontsmettingsparadox.**

# 3. Probiotische en synbiotische reiniging

Chrisal is zich reeds vele jaren bewust van de problematiek van resistentie en heeft na jaren onderzoek een oplossing bedacht voor duurzame en efficiënte reiniging. Deze oplossing maakt gebruik van de natuur en is gebaseerd op goede bacteriën (**probiotica**), eventueel aangevuld met goede suikers (**prebiotica**). De combinatie van probiotica en prebiotica in één product noemt met **synbiotica**. De probiotische en/of synbiotische reinigers vormen tijdens en na de reiniging een gezonde microflora voor een **optimale duurzame hygiëne**.

## 3.1 Hoe werkt het ?

Zoals eerder vermeld is het hygiëneconcept niet meer de radicale bestrijding van alle micro-organismen, maar **het in stand houden van een evenwichtig en gezond microbioom**.

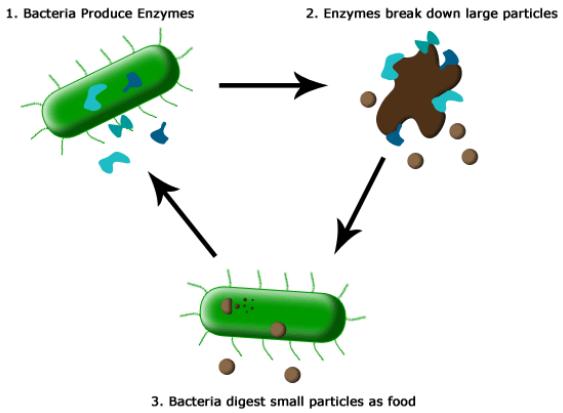
De probiotische en synbiotische technologie van Chrisal zorgt voor een optimale hygiëne door (1) het **zuiver houden van een oppervlak via een reinigende werking** en (2) het **ondersteunen van goede micro-organismen**.

**(1) Het zuiver houden van een oppervlak via reinigende werking:**

Reiniging ligt al een eeuw aan de basis van hygiëne. *'Reinigen is het afbreken van vuil, waardoor het vuil van het substraat wordt afgescheiden en in opgeloste of colloïdale toestand wordt gebracht en gemakkelijker mechanisch en/of fysisch te verwijderen is'.*

Hoe zuiverder een oppervlak gehouden kan worden, hoe kleiner de kans dat zich micro-organismen kunnen ontwikkelen, aangezien deze zich enkel kunnen voeden met vervuiling. Elk soort reiniging en elk type reinigingsproduct zal dus aanleiding geven tot een lager risico op microbiële vervuiling door verlaging van de vervuiling.

**Traditionele reinigers** werken via oppervlakte actieve (chemische) stoffen, die zich binden op vuil om het los te maken. Later kwamen **enzymatische reinigers** die hieraan enzymen (biologische stoffen) toevoegen die op bepaalde specifieke vervuilingen langer inwerken.




Chrisal ontwikkelde de nieuwste technologie op vlak van reiniging: de **probiotische reiniging**. De werking van het probiotisch product is gebaseerd op de combinatie van oppervlakte actieve stoffen en probiotica. Het grote voordeel dat de probiotische producten van Chrisal hebben tegenover klassieke chemische of enzymatische reinigers, is dat de 100% natuurlijke probiotica het oppervlak kunnen analyseren om te zien welk soort vuil aanwezig is. Vervolgens zullen ze dagenlang heel gericht enzymen ter plekke produceren die het aangetroffen vuil zullen afbreken en van het substraat afscheiden en in opgeloste of colloïdale toestand brengen waardoor het gemakkelijker mechanisch en/of fysisch te verwijderen is. Dit zorgt dus voor een veel bredere en langere werking. Probiotische reinigers zorgen voor een **maximale reiniging**!

**(2) Het ondersteunen van goede micro-organismen.**

Het afdoden van ongewenste micro-organismen is niet langer de oplossing. Dit zorgt voor resistentie en onstabiliteit in de microflora. De probiotische en synbiotische technologie van Chrisal zorgt voor een stabiel, gezond microbioom via het stimuleren van goede micro-organismen. De hoge aantal **probiotica** in de producten verhoogt onmiddellijk het aantal goede bacteriën op het oppervlak (de probiotica zijn immers zelf goede micro-organismen). In het geval van de synbiotische reinigers zijn ook **prebiotische suikers** aanwezig, die via een vertraagde werking de reeds aanwezige goede micro-organismen stimuleren. Prebiotica zijn immers suikers die enkel kunnen verteerd worden door goede micro-organismen. Op die manier geven de synbiotische reinigers van Chrisal eten aan de reeds aanwezig goede micro-organismen. Dit bevordert de diversiteit van de microflora in positieve richting.

**Probiotische en synbiotische reinigers zorgen voor een efficiënte, langdurige reinigende werking en het stimuleren van een goede, stabiele microbiologie.**

## Wat met de combinatie pro-/synbiotische reiniging en ontsmetting?

Het kan zijn dat een ontsmetting toch vereist is, bvb omwille van wettelijke bepalingen in de zorgsector, voedingsindustrie, of als voorbehandeling van een airco.

De combinatie van probiotische en synbiotische reiniging met ontsmetting is perfect mogelijk. De gebruikte **desinfectantia zullen zelfs meer efficiënt werken** omdat de pro- en synbiotische reinigers actief organisch vuil verwijderen dat anders desinfectanten zou tegenwerken.

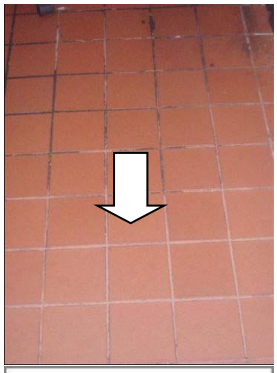
**Eerst reinigen, dan desinfecteren**

Voor een optimale hygiëne zorg je dat je het schoon te maken materiaal of oppervlak eerst reinigt met een probiotisch of synbiotisch reinigingsmiddel. Dit verwijdert alle organische vervuiling. Door deze vuil- en vetlaag te verwijderen, kan je hardnekkige bacteriën, schimmels en ziektekiemen die zich hieronder bevinden, goed bereiken met een desinfectiemiddel. De tweede stap is desinfecteren. Met een desinfectiemiddel kan je hardnekkige bacteriën, schimmels en ziektekiemen verwijderen. Een reinigingsmiddel doet dit niet. Wanneer het desinfectiemiddel is uitgewerkt, zullen de probiotica van het probiotisch of synbiotisch reinigingsmiddel verder kiemen en zorgen voor een goede microflora en langdurige bescherming.

Ook al streven we naar een situatie waarbij biociden (desinfectantia) zo weinig mogelijk worden ingezet; indien het toch noodzakelijk is dan is het zeer handig om weten dat de combinatie met probiotische en synbiotische reiniging perfect mogelijk is en de ontsmetting zelfs efficiënter maakt. Voor meer specifieke informatie over deze combinatie kan u best een Chrisal expert contacteren.

## 3.2 Voordelen van probiotische en synbiotische reiniging

### Efficiëntie



De dubbele werking van de oppervlakte actieve stoffen en de probiotische enzymproductie zorgen voor een maximale reinigingsefficiëntie. Elk oppervlak wordt tot in de diepste poriën microscopisch gezuiverd en zolang de pro-/synbiotische producten worden gebruikt zal elk oppervlak ook zuiver blijven. Organische vervuiling die aanleiding geeft tot verkleuring of geurvorming wordt helemaal verwijderd. Hardnekkige, diepgaande vervuiling kan enkele weken vergen; maar eens weg, altijd weg.

### Duurzaam

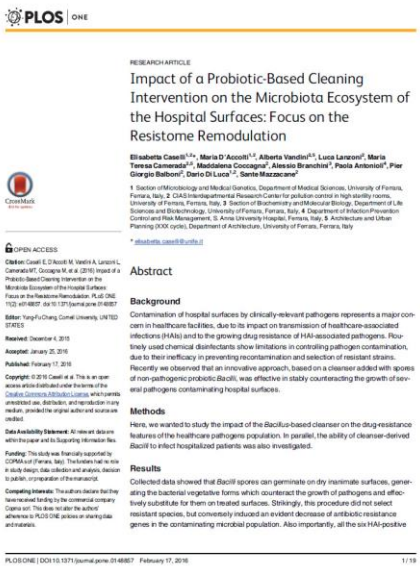
De pro-/synbiotische producten van Chrisal werden reeds bekroond met het EU Ecolabel voor reinigingsmiddelen en zijn eveneens Cradle2Cradle Gold compatibel. Dit betekent dat niet enkel de producten, maar ook het volledige productieproces maximaal veilig en duurzaam is.

### Geen resistentie

Er werd reeds de nadruk op gelegd dat het klassieke afdoden van micro-organismen zeer nadelige gevolgen heeft voor het microbioom, met resistente schadelijke kiemen als gevolg. De pro-/synbiotische technologie van Chrisal heeft dan ook geen enkel afdodende werking tegen andere micro-organismen, waardoor resistentie onmogelijk is.

### Veiligheid

Veiligheid is een steeds groter wordend probleem bij reinigingsmiddelen en ook hier scoort de pro-/synbiotische technologie het best. De minimaal gebruikte chemie is van de meest moderne en duurzame natuur. De probiotica en prebiotica zijn 100% natuurlijke ingrediënten. En bovenop de veiligheid van de producten zelf zorgen ze eveneens voor een lager infectierisico zoals aangetoond in meerdere ziekenhuisstudies.



PLOS ONE | RESEARCH ARTICLE

Impact of a Probiotic-Based Cleaning Intervention on the Microbiota Ecosystem of the Hospital Surfaces: Focus on the Resistome Remodulation

Abstract

Background

Methods

Results

PLOS ONE | RESEARCH ARTICLE

Reducing healthcare-associated infections incidence by a probiotic-based sanitation system: A multicentre, prospective, intervention study

Abstract

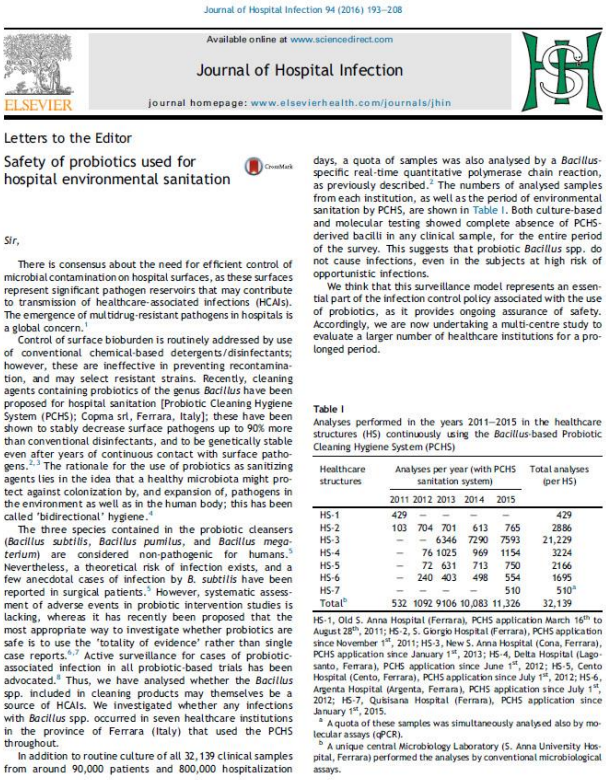
*Probiotische en synbiotische reiniging*

## 3.3 Veiligheid

Omdat probiotische en synbiotische reiniging een nieuwe technologie is heeft Chrisal vanaf het begin van de ontwikkeling heel veel aandacht besteed aan het aantonen van de veiligheid van de producten en vooral dan de gebruikte probiotische stammen.

**Chrisal probiotica en synbiotica voldoen aan volgende criteria:**

1. Alle gebruikte probiotica behoren tot ATCC veiligheidsklasse 1 (= hoogste veiligheid)
2. De pro-/prebiotica 100% natuurlijk, niet genetisch gemanipuleerd (non-GMO)
3. De pro-/prebiotica staan vermeld op de lijst van veilige ingrediënten van het Europees Voedselveiligheid Agentschap (EFSA) voor verwerking in voeding
4. Voedingsveilig volgens het Amerikaanse FDA (GRAS status)
5. Slaagden voor de volgende officiële OECD veiligheidstesten:
    a. OECD 403 Inhalatie toxiciteit
    b. OECD 404 Acute huidirritatie/corrosie
    c. OECD 405 Acute oogirritation/corrosion
    d. OECD 406 Huidsensitatie
6. De producten voldoen aan de EU Ecolabel criteria
7. De prebiotica en probiotica voldoen aan de criteria voor gebruik in cosmetica
8. 10 jaar veilig gebruik in ziekenhuizen en klinische studies



Journal of Hospital Infection 94 (2016) 193–208

Available online at www.sciencedirect.com

Journal of Hospital Infection

journal homepage: www.elsevierhealth.com/journals/jhin

ELSEVIER

Letters to the Editor

Safety of probiotics used for hospital environmental sanitation

*Sir,*

There is consensus about the need for efficient control of microbial contamination on hospital surfaces, as these surfaces represent significant pathogen reservoirs that may contribute to transmission of healthcare-associated infections (HCAIs). The emergence of multidrug-resistant pathogens in hospitals is a global concern.[1]

Control of surface bioburden is routinely addressed by use of conventional chemical-based detergents/disinfectants; however, these are ineffective in preventing recontamination, and may select resistant strains. Recently, cleaning agents containing probiotics of the genus *Bacillus* have been proposed for hospital sanitation [Probiotic Cleaning Hygiene System (PCHS); Copma srl, Ferrara, Italy]; these have been shown to stably decrease surface pathogens up to 90% more than conventional disinfectants, and to be genetically stable even after years of continuous contact with surface pathogens.[2,3] The rationale for the use of probiotics as sanitizing agents lies in the idea that a healthy microbiota might protect against colonization by, and expansion of, pathogens in the environment as well as in the human body; this has been called 'bidirectional' hygiene.[4]

The three species contained in the probiotic cleansers (*Bacillus subtilis*, *Bacillus pumilus*, and *Bacillus megaterium*) are considered non-pathogenic for humans.[5] Nevertheless, a theoretical risk of infection exists, and a few anecdotal cases of infection by *B. subtilis* have been reported in surgical patients.[5] However, systematic assessment of adverse events in probiotic intervention studies is lacking, whereas it has recently been proposed that the most appropriate way to investigate whether probiotics are safe is to use the 'totality of evidence' rather than single case reports.[6,7] Active surveillance for cases of probiotic-associated infection in all probiotic-based trials has been advocated.[8] Thus, we have analysed whether the *Bacillus* spp. included in cleaning products may themselves be a source of HCAIs. We investigated whether any infections with *Bacillus* spp. occurred in seven healthcare institutions in the province of Ferrara (Italy) that used the PCHS throughout.

In addition to routine culture of all 32,139 clinical samples from around 90,000 patients and 800,000 hospitalization days, a quota of samples was also analysed by a *Bacillus*-specific real-time quantitative polymerase chain reaction, as previously described.[2] The numbers of analysed samples from each institution, as well as the period of environmental sanitation by PCHS, are shown in Table I. Both culture-based and molecular testing showed complete absence of PCHS-derived bacilli in any clinical sample, for the entire period of the survey. This suggests that probiotic *Bacillus* spp. do not cause infections, even in the subjects at high risk of opportunistic infections.

We think that this surveillance model represents an essential part of the infection control policy associated with the use of probiotics, as it provides ongoing assurance of safety. Accordingly, we are now undertaking a multi-centre study to evaluate a larger number of healthcare institutions for a prolonged period.

**Table I**
Analyses performed in the years 2011–2015 in the healthcare structures (HS) continuously using the *Bacillus*-based Probiotic Cleaning Hygiene System (PCHS)

| Healthcare structures | Analyses per year (with PCHS sanitation system) | | | | | Total analyses (per HS) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | |
| HS-1 | 429 | – | – | – | – | 429 |
| HS-2 | 103 | 704 | 701 | 613 | 765 | 2886 |
| HS-3 | – | – | 6346 | 7290 | 7593 | 21,229 |
| HS-4 | – | 76 | 1025 | 969 | 1154 | 3224 |
| HS-5 | – | 72 | 631 | 713 | 750 | 2166 |
| HS-6 | – | 240 | 403 | 498 | 554 | 1695 |
| HS-7 | – | – | – | – | 510 | 510[a] |
| Total[b] | 532 | 1092 | 9106 | 10,083 | 11,326 | 32,139 |

HS-1, Old S. Anna Hospital (Ferrara), PCHS application March 16th to August 28th, 2011; HS-2, S. Giorgio Hospital (Ferrara), PCHS application since November 1st, 2011; HS-3, New S. Anna Hospital (Cona, Ferrara), PCHS application since January 1st, 2013; HS-4, Delta Hospital (Lagosanto, Ferrara), PCHS application since June 1st, 2012; HS-5, Cento Hospital (Cento, Ferrara), PCHS application since July 1st, 2012; HS-6, Argenta Hospital (Argenta, Ferrara), PCHS application since July 1st, 2012; HS-7, Quisisana Hospital (Ferrara), PCHS application since January 1st, 2015.

[a] A quota of these samples was simultaneously analysed also by molecular assays (qPCR).

[b] A unique central Microbiology Laboratory (S. Anna University Hospital, Ferrara) performed the analyses by conventional microbiological assays.

## 3.4 Toepassingen

Vervuiling en microbiologie spelen een rol in heel veel situaties en toepassingen. Chrisal heeft na meer dan 15 jaar productontwikkeling een brede waaier aan producten gemaakt. Hieronder volgt een zeer beknopt overzicht, voor meer informatie kan u steeds bij de Chrisal vertegenwoordiger terecht.

**a) Oppervlaktereiniging**

Nagenoeg alle gebouwen (particulier, publiek of professioneel) hebben continu te maken met vervuiling en geur. De microscopisch diepe reiniging van de probiotische en synbiotische reinigers zorgt voor en sterke verlaging van deze problemen. Bovendien zal het opbouwen van een gezonde, stabiele microflora op de oppervlakken zorgen voor een gezondere leefomgeving.

Aanvullend aan de reiniging van oppervlakken, heeft Chrisal ook een aantal producten ontwikkeld voor de persoonlijke hygiëne, waaronder handzeep en douchegel. Een goede huidreiniging met een stimulatie van een gezond huidmicrobioom is immers zeer belangrijk voor een goede persoonlijke bescherming.

Waar: Zorgsector, landbouw, publieke sector, scholen, kantoren, winkels, sportinfrastructuur, horeca, (voedings)industrie, particuliere woningen…

**b) Reiniging van watersystemen**

Water is de bron van alle leven en watersystemen hebben steeds te maken met sterke opbouw van organische vervuiling door een ongunstige microflora. Deze organische vervuiling zorgt voor ernstige problemen zoals geurhinder, verkleuring van het water en vooral verstopping van pompen, leidingen en filters. Voor technische installaties kan dit een groot rendementsverlies opleveren of voor hoge onderhoudskosten zorgen.

De probiotische en synbiotische reinigingsproducten voor watersystemen zorgen ervoor dat organisch vuil verteerd en losgemaakt wordt zodat het door de fysieke beweging van het water sneller verwijderd wordt. De stabiele microbiologie die gevormd wordt zorgt voor een lager risico op geurend en troebel water.

Waar: Koelwater, vijvers, spoelwater, productiewater

**c) Reiniging van luchtsystemen**

Hoewel lucht veel minder micro-organismen bevat, kunnen moderne airco en ventilatiesystemen door condensvorming eveneens zorgen voor een opstapeling van organische vervuiling, waarin zich onder andere allergenen bevinden. Dit zorgt in de betreffende gebouwen voor een ongezonde binnenlucht die vaak aanleiding geeft tot het ‘sick building syndrome’. De probiotische en synbiotische reiniging van luchtsystemen maakt vuil in de luchtkanalen los zodat de fysieke luchtstromen het kunnen afvoeren. Hierdoor blijven de luchtkanalen zuiver en zorgt de pro-/synbiotische reiniging tevens voor een gezonde microflora op alle oppervlakken in de binnenruimte.

Waar: Professionele en particuliere HVAC systemen; auto/truck/vliegtuig airco

# 4. Wat maakt de producten van Chrisal uniek?

Om te kunnen genieten van de maximale werking en voordelen van probiotische en synbiotische reiniging dienen de producten aan enkele belangrijke criteria te voldoen:

### Samenstelling van het product

De selectie van de soorten probiotica en prebiotica zijn cruciaal voor de goede werking van het product. Er is een grote verscheidenheid aan soorten beschikbaar en het is zeer belangrijk te weten welke werking een bepaalde soort heeft onder bepaalde omstandigheden. Chrisal doet reeds jarenlang onderzoek om de meest performante probiotische bacteriën en prebiotische suikers te selecteren voor de gewenste toepassing. Zo zal een probiotische *Lactobacillus*, gekend van de probiotische voedingssupplementen, nagenoeg waardeloos zijn voor omgevingstoepassingen. De *Bacillus* soorten, afkomstig uit grond en water, die Chrisal gebruikt zijn ultra performant!

### Stabiliteit van het product

Ook het aantal pre- en probiotica in het product is van groot belang. Vaak is de organische vervuiling op een oppervlak zeer sterk. Een probiotisch reinigingsproduct met slechts enkele probiotica zal niet werken. De Chrisal producten bevatten een absoluut minimum van 50 miljoen probiotica per ml. Bepaalde producten gaan tot een half miljard per ml!

Tevens dienen de pro- en prebiotica ook het hele leven van het product te overleven. Chrisal is veruit marktleider op vlak van stabiliteit en geeft al zijn producten een houdbaarheid van minstens 3 jaar!

### Kwaliteit van het product

Om de goede werking en veiligheid van elk product te garanderen is een degelijk kwaliteitssysteem van groot belang. Chrisal heeft sinds 1999 het ISO9001 kwaliteitscertificaat. Dit garandeert de goede werking van het volledige bedrijf.

Daarenboven beschikt Chrisal over 2 laboratoria die uitgerust zijn met alle vereiste, moderne technologie om een degelijke kwaliteitscontrole te kunnen uitvoeren. Het produceren van producten met probiotica is niet eenvoudig en het garanderen van de zuiverheid vergt moderne apparatuur en gespecialiseerde labotechniekers.

### Werking van het product

De werking van alle Chrisal producten wordt steeds extern gevalideerd door gespecialiseerde academische of privé instellingen. Vaste onderzoekspartners van Chrisal zijn ondermeer UGent, Eurofins, SGS en BMA Labor

## Besluit

Met de probiotische en synbiotische reinigingsproducten heeft Chrisal een ware revolutie en bewezen oplossing gevonden op vlak van reiniging. De optimale werking in combinatie met hun veiligheid, duurzaamheid en milieuvriendelijkheid, maken van deze producten de duurzame hygiëne waaraan we allen nood hebben.

De komende jaren zal deze technologie toegepast worden in steeds meer sectoren. U kan helpen om te bouwen aan een duurzame toekomst!

***Be part of the difference for a better world!***