



Biofilm dwarsboomt werking ontsmettingsmiddelen

Tekst en beeld: Dr. Lic. Hugo De Keijser - Technical service manager Eurovet Animal Health

Zoals in elk watersysteem, maakt ook in een drinkwatersysteem meer dan 99 % van de bacteriën deel uit van een biofilm die vastgehecht is aan de binnenwand van de leidingen. Men kan het hele palet van bacteriën dat in de vrije natuur voorkomt in een biofilm vinden. Bacteriën die vrijkomen uit biofilms zijn soms een bron van ziekten.

Biofilms zijn een verzameling van micro-organismen omgeven door slijm dat ze zelf afscheiden. Ze zijn vastgehecht aan levende of inerte oppervlakten. Bekende vormen van biofilms zijn: tandplaque, de groene laag op stenen in een rivier en de afzetting in een vaas waarin enkele dagen bloemen stonden. Biofilm bestaat overal waar een oppervlakte regelmatig in contact komt met water. In het laboratorium kweekt men bacteriën in buisjes, deze bacteriën drijven vrij rond. Maar in de natuur zijn meer dan 99 % van de bacteriën samengekoekt in een biofilm. Daarin gedragen de bacteriën zich totaal verschillend dan in een proefbuisje.

Ontwikkeling

Van het moment dat een propere, nieuwe leiding gevuld wordt met water, begint de vorming van een biofilm. Het eerste dat zich vasthecht zijn geen bacteriën maar mineralen en minuscuul organisch materiaal uit het water. Dit klit zich vast aan de wand ter hoogte van de scheiding tussen water en lucht. Dit materiaal neutraliseert elektrische of oxiderende krachten die bacteriën zouden verhinderen om zich op de wanden te vestigen. Deze organische moleculen zijn daarenboven de nutriëntenbron voor de bacteriën.

Vasthechten pioniers

In een leiding waardoor water stroomt zullen enkele bacteriën de wand raken. Dit gebeurt vooral op plaatsen waar de stroomsnelheid laag tot nul is. Onder invloed van elektrostatische en fysische krachten zullen sommige bacteriën een tijdje aan de wand kleven en pas nadien vrijkomen. Andere bacteriën bereiden zich voor op een langer verblijf en hechten zich met speciale structuren vast aan de wandoppervlakte. Deze zitten voor altijd vast.



Ook in een drinkwatersysteem maakt meer dan 99 % van de bacteriën deel uit van een biofilm die vastgehecht is aan de binnenwand van de leidingen.

Slijmproductie

Biofilmbacteriën scheiden langketenige polymeren af. Die houden de biofilm samen en maken dat hij aan de wand van de waterpijp kleeft. Deze polymeren vangen nutriënten uit het stromende water en beschermen de bacteriën tegen ontsmettingsmiddelen. De polymeren zitten ook vast op de bacteriën zoals draden van een spinnenweb. Hoe groter deze structuren worden, hoe beter de bacteriën beschermd en gevoed worden. Deze structuur noemt men glycocalyx.

Wanneer de pionierbacteriën genoeg voedsel aangeboden krijgen, beginnen ze zich te vermenigvuldigen. Ook de dochtercellen maken hun glycocalyx en zo gaat het verder. Een volwassen biofilm bestaat tot 95 % uit

glycocalyx, de rest zijn bacteriën. Daar een glycocalyx veel water bevat, is een met biofilm bedekte ondergrond gelatineus en slipperig. Nadien vangt de glycocalyx andere bacteriën. Ook die beginnen te vermenigvuldigen en bouwen hun glycocalyx.

Consortium van bacteriën

De volwassen, volledig functionerende biofilm, is als een levend weefsel op de binnenwand van een leiding. Het is een complexe samenwerkende vennootschap van verschillende soorten micro-organismen, die elk in hun gunstig microklimaat leven. Ze helpen elkaar om aan ontsmettingsmiddelen te weerstaan en deze te vernietigen. Maar ze helpen elkaar ook om voedsel te vergaren. Tussen de verschillende glycocalyxen zijn er waterkanaaltjes die voedsel

aanvoeren en voor de bacteriën onnuttige stoffen afvoeren, zoals in een natuurlijke spons.

Groei en verspreiding

Een biofilm verspreidt zich door een regelmatige bacteriesplitsing (om de enkele uren)



en door het loslaten van een deel pioniercellen dat verder stroomafwaarts de wanden gaat koloniseren. Deze pioniercellen worden losgerukt door de sterkere stroming van het water als de biofilm verdikt en naar het midden van de waterpijp toegroeit.

De biofilm laat niet alleen pioniercellen los maar ook nutriënten. Deze nutriënten voeden de pionierbacteriën verder stroomafwaarts. Zo wordt kolonisatie gemakkelijker

Hoe snel ontwikkelt een biofilm zich?

Dat kan variëren van uren tot dagen. In uitzonderlijke omstandigheden kunnen verse oppervlakten binnen de 30 seconden al de eerste pionierbacteriën hebben.

Waarop letten?

Het kleven van bacteriën aan oppervlakten

De biofilm is als een levend weefsel op de binnenwand van een leiding. Het is een complexe samenwerkende vennootschap van diverse micro-organismen. Die helpen elkaar om aan ontsmettingsmiddelen te weerstaan en deze te vernietigen.

en de ontwikkeling van een biofilm zijn een overlevingsstrategie van bacteriën en schimmels. Bacteriën krijgen hierdoor voeding en zijn beschermd tegen bestrijdingsmiddelen. Een bekend voorbeeld van biofilm is tandplaque.

Volgende materies zijn voedingsmiddelen voor de bacteriën en schimmels in de biofilm:

- smeerstoffen en lijmen om het drinkwatersysteem op te bouwen;
- stof dat neerduwrelt in open watertanks (een zeer belangrijke voedingsbron);
- water kan allerlei voedingsstoffen bevatten, zeker als het water uit verontreinigde bronnen komt en beladen is met fosfaten, nitraten en sulfaten;
- toegediende supplementen.

Bacteriën die in een biofilm leven tonen een verhoogde weerstand tegen detergenten en antibiotica. De veehouder heeft ook last van de biofilm door het verstopping van buizen en drinknippels. Deze microbiologische verontreiniging van het drinkwatersysteem is dikwijls de bron van problemen met medicatie door het water. Dit gebeurt bij het toedienen via het water van vaccins, mineralen, vitamines of geneesmiddelen.



Detail van een opgedroogde biofilm in een waterleiding.

Hoe werkt een biofilm de desinfectantia tegen?

1. Beschermend schild

Om de cellen in de biofilm te vernietigen, moet het desinfectans eerst met de glycolyx reageren en deze vernietigen. De bacteriën in een biofilm zijn niet meer ongevoelig maar ze zijn gewoon minder bereikbaar voor het ontsmettingsmiddel. Daardoor is de oxiderende werking van het desinfectans al opgebruikt voor het de bacterie bereikt.

2. Diffusie moeilijkheden

Door de dikte van de biofilm vraagt het meer tijd voor het desinfectans om door de glycolyx te dringen tot aan de onderste bacteriën. Daarom moet er een hogere concentratie voor een langere tijd aanwezig zijn.

Voorkomen beter dan genezen

Veel problemen kunnen vermeden worden met een goede opbouw van het drinkwatersysteem. Daarnaast zijn regelmatig onderhoud en reiniging zeker noodzakelijk om een goede drinkwaterkwaliteit te hebben. Er zijn diverse reinigings- en ontsmettingsmiddelen op de markt, elk met hun eigen specifieke werking.

Voorkomen is steeds beter dan genezen;

ook bij de keuze van geneesmiddelen.

Geneesmiddelen of supplementen door het water, moeten een minimum aan ingrediënten voor koloniegroei bevatten. Producten die bacteriegroei bevorderen bevatten meestal een koolhydraatbron zoals lactose, glucose, succinaat, aminozuren en de zouten van deze producten. Hierdoor kan de biofilm snel groeien en de technische problemen met het drinkwatersysteem veroorzaken (o.a. verstopte nippels), naast problemen inzake waterkwaliteit.

Vraag daarom bij het bepalen van de medicatie op uw bedrijf aan uw dierenarts supplementen of geneesmiddelen die geen of slechts weinig invloed hebben op de biofilm. ←