

เรียน .....

.....

.....

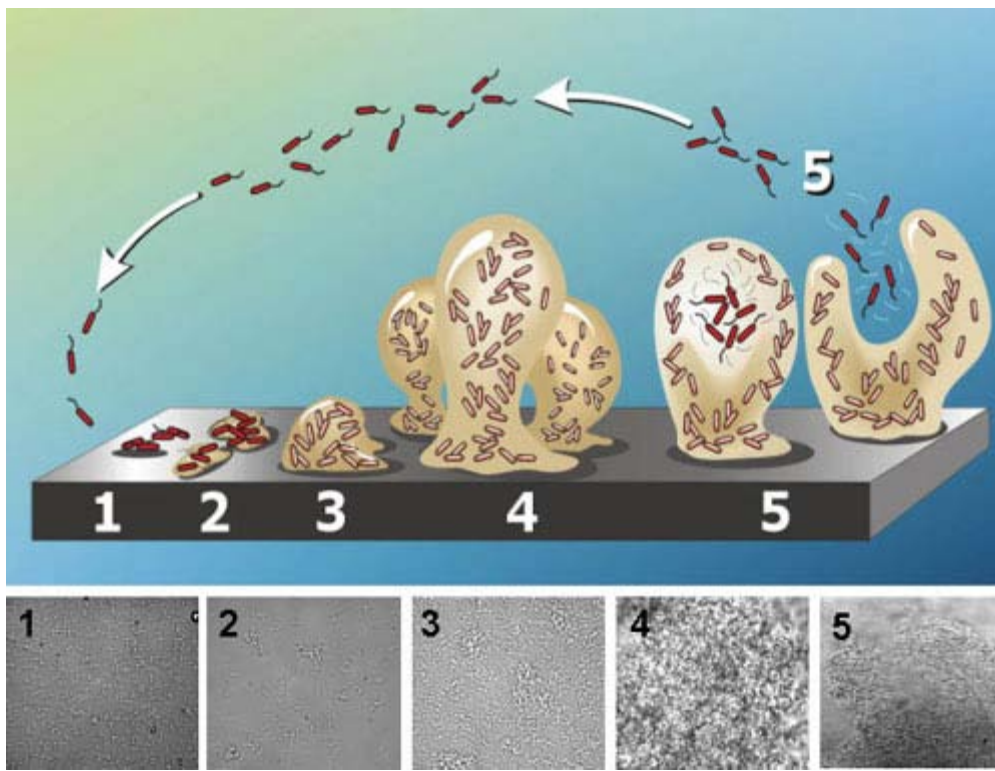
.....

# MIXWELL 's news

"EXPERIENCED...RELIABLE...PROFESSIONAL"

ฉบับที่ 1 ปีที่ 8 ฉบับ เดือน มกราคม 2556

สวัสดีครับหลังจากได้พักผ่อนกันในช่วงเทศกาลปีใหม่ที่ผ่านมา ในปีนี้พวกเราก็คงต้องมาเริ่มลุยงานกันต่อไปนะครับ ในฉบับนี้จะมาเรียนรู้เรื่อง "ไบโอฟิล์ม" (Biofilm) กันนะครับ เชื่อหรือไม่ว่าไบโอฟิล์มเป็นสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวเรามาก ไบโอฟิล์มที่เราสามารถพบเห็นได้เป็นประจำ ได้แก่ คราบแบคทีเรียในปาก (Dental plaque) สารสกปรกเหนียวๆ ที่อุดตันอยู่ตามท่อน้ำทิ้งหรือแม้แต่เมือกเหนียวในน้ำเสีย ก็จัดเป็นไบโอฟิล์มชนิดหนึ่ง



**ไบโอฟิล์ม(Biofilm)** คือโครงสร้างยึดเกาะกับพื้นผิว สร้างโดยกลุ่มของแบคทีเรียที่อาศัยอยู่รวมกัน ประกอบด้วยสารต่างๆหลายชนิด ทำหน้าที่เป็นชั้นปกป้องแบคทีเรียที่อาศัยอยู่ภายใน รวมทั้งสร้างสภาวะที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของแบคทีเรียที่อยู่ภายในไบโอฟิล์ม แบคทีเรียส่วนใหญ่ที่พบในไบโอฟิล์มและเป็นที่รู้จัก ได้แก่ *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia Coli* และ *Porphyromonas gingivalis* เป็นต้น ไบโอฟิล์มเป็นอุปสรรคต่อการล้างทำความสะอาดแบคทีเรียและสารอินทรีย์ และรวมถึงการฆ่าเชื้อ เพราะเป็นจุดบอดที่แบคทีเรียใช้หลบซ่อนอยู่ ไม่สามารถถูกกำจัดออกไปได้ แต่จะกลายเป็นปัญหาทำให้เกิดการปนเปื้อนและการระบาดของเชื้อโรคได้ หากกลุ่มของไบโอฟิล์มเหล่านั้นประกอบด้วยจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคนั้นไบโอฟิล์มจึงเป็นอุปสรรค และปัญหาที่สำคัญในอุตสาหกรรมการผลิตอาหาร และการใช้น้ำสำหรับเลี้ยงสัตว์ กระบวนการสร้างไบโอฟิล์มเกิดจากการที่แบคทีเรียที่ล่องลอยอยู่อย่างอิสระตามธรรมชาติ เปลี่ยนพฤติกรรมมายึดเกาะกับพื้นผิววัตถุต่างๆในสิ่งแวดล้อม เช่น เกาะตามท่อน้ำแทน ซึ่งเชื่อกันว่าการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเกิดจากการตอบสนองของแบคทีเรียจากสิ่งเร้าภายนอก ซึ่งถูกควบคุมโดยยีนส์นั่นเอง การยึดเกาะของแบคทีเรียจะสามารถยึดเกาะได้ในอุปกรณ์เกือบทุกพื้นผิว โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นผิววัตถุที่มีผิวหน้าไม่เรียบเป็นรอยหรือเกิดการขีดข่วน เพราะจะช่วยให้เกิดการหลบหลีกจากการทำความสะอาดให้หมดไปได้ จากนั้นกระบวนการยึดเกาะก็จะเริ่มแข็งแรงขึ้น โดยอาศัยโครงสร้างของเซลล์ที่มีลักษณะคล้ายขนหรือเส้นผม เช่น พิล (pili) ฟิมเบรีย (fimbriae) หรือ ซิลเลีย (cilia) เมื่อเวลาผ่านไปแบคทีเรียใหม่ก็จะเข้ามาทำการยึดเกาะกับแบคทีเรียกลุ่มแรก

ซึ่งแบคทีเรียเหล่านี้จะเริ่มทำการแบ่งตัวและมีการสร้างสารเหนียวที่เรียกว่า Extracellular Polymeric Substances (EPS) ขึ้นมา เพื่อช่วยในการยึดเกาะและป้องกันตัวเอง สารเหนียวที่สร้างขึ้นมาจากแบคทีเรียชนิดหนึ่งอาจช่วยให้แบคทีเรียอีกชนิดหนึ่งนำไปใช้เป็นอาหารได้ เมื่อโครงสร้างของไบโอฟิล์มขยายขนาดขึ้นเรื่อยๆ เราก็จะสามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่านั่นเอง โดยปกติการสร้างไบโอฟิล์มจะใช้ระยะเวลาก่อตัวประมาณ 2-4 สัปดาห์

โดยปกติแล้วไบโอฟิล์มเป็นสิ่งที่ไม่พึงประสงค์สำหรับมนุษย์เท่าไรนัก เพราะเป็นตัวการสำคัญที่ก่อให้เกิดปัญหาต่างๆ มากมาย อาทิ ทำให้เกิดการสะสมของคราบแบคทีเรียในปากซึ่งนำไปสู่การเกิดโรคฟันผุ ทำให้เกิดการอุดตันของท่อต่างๆ ทั้งท่อน้ำทิ้ง ท่อน้ำในระบบหล่อเย็น ท่อน้ำในเรือเดินสมุทร ท่อน้ำมัน หรือแม้แต่ในกระบวนการผลิตอาหารและกระดาษ นอกจากนี้การที่แบคทีเรียหลายชนิดสามารถสร้างไบโอฟิล์มได้ ยังเป็นเหตุสำคัญที่ทำให้แบคทีเรียเหล่านี้ทนทานต่อยาปฏิชีวนะ เช่น แอมพิซิลิน เตตราซัยคลิน สเตรปโตมัยซิน เจนตรามัยซิน ฯลฯ จนนำไปสู่การดื้อยาของเชื้อโรคหลายชนิดอีกด้วย ในปัจจุบันการกำจัดไบโอฟิล์มเป็นสิ่งที่กระทำได้ยากและมีค่าใช้จ่ายเป็นจำนวนมาก ดังนั้นจึงอาจถือได้ว่าไบโอฟิล์มเป็นปัญหาที่สำคัญประการหนึ่งของมนุษย์ในการต่อสู้กับแบคทีเรีนั่นเอง ปัญหาใหญ่ในการศึกษาไบโอฟิล์ม คือ ไม่สามารถทำการศึกษาก่อตัวของไบโอฟิล์มตามธรรมชาติได้ ในอดีตมีการใช้กล้องตรวจดูการเกิดไบโอฟิล์ม แต่ทุกวิธีล้วนมีข้อจำกัด แต่ในปัจจุบันมีการพัฒนาอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจดูการเกิดไบโอฟิล์ม เช่น Confocal scanning laser microscopy (CSLM) เป็นเครื่องมือที่สามารถตรวจดูการเกิดไบโอฟิล์มได้ในระดับที่นาฬิกา แต่ก็มีข้อจำกัดที่ต้องพัฒนาอีกหลายประการ

โดยทั่วไปไบโอฟิล์มสามารถกำจัดหรือทำลายได้ด้วยการใช้สารเคมี หรือวิธีกายภาพ ซึ่งในอุตสาหกรรมการผลิตอาหารมักใช้ควบคู่กัน โดยสารเคมีที่มีอยู่ 2 กลุ่มใหญ่ คือ สารกลุ่ม Oxidizing ได้แก่ Chlorine, Chlorine dioxide, Ozone และ Peroxide ส่วนกลุ่มที่สอง คือ สารกลุ่ม Non - oxidizing ได้แก่ Quats และ Formaldehyde ส่วนวิธีกายภาพที่ใช้ คือ การให้ความร้อนพร้อมทำการขัด ซึ่งความร้อนที่ใช้ควรเป็นน้ำร้อนมากกว่า 80 องศาเซลเซียส

### **Biofilm เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาที่สำคัญขึ้น ได้แก่**

- แร่ธาตุต่าง ๆ ในน้ำจะจับตัวกับ Biofilm และทำให้เกิดบริเวณที่เรียกว่า Non-Turbulent ซึ่งจะก่อให้เกิดตกผลึกขึ้น
- Biofilm จะเป็นสาเหตุที่สำคัญทำให้เกิดการกัดกร่อน ซึ่งเรียกว่า Microbiologically Influenced Corrosion หรือ MIC การกัดกร่อนที่เกิดจากพวกเชื้อจุลินทรีย์ เช่น แบคทีเรีย เนื่องจาก Biofilm จะเป็นแหล่งที่พักพิงของพวก Anaerobic Bacteria (ซึ่งแบคทีเรียเหล่านี้จะหลั่งสารที่เป็นกรดหรือเกิดการ metabolite เหล็ก) โดยเฉพาะพวก Sulfate Reducing Bacteria (SRB) และ Acid Producing Bacteria (APB) ปฏิกริยาต่าง ๆ ของแบคทีเรียเหล่านี้จะทำให้เกิดกรด และจะทำให้ pH มีค่าต่ำลง ซึ่งจะทำให้เกิดการกัดกร่อนเฉพาะที่ หรือการกัดกร่อนเป็นหลุม (Localized or Pitting Corrosion)
- Biofilm เป็นแหล่งที่อยู่ของพวก *Legionella pneumophilla* ซึ่งเป็นแบคทีเรียชนิดหนึ่งที่ทำให้เกิดโรค Legionnaire
- ในคนการติดเชื้อในขณะรับการรักษาตามสถานพยาบาลเป็นปัญหาสำคัญที่พบได้ทั่วโลก ระดับของความรุนแรงจากการติดเชื้อนี้มีตั้งแต่เล็กน้อยจนถึงเสียชีวิต ร้อยละ 80 ของการติดเชื้อในขณะรับการรักษาในส่วนมากมีสาเหตุมาจากการใส่สายยาง (catheter) ใส่เข้าไปในร่างกายผู้ป่วย ตัวอย่างของการรักษาที่ต้องสอดใส่สายยางเช่น การสวนทวารในผู้ป่วยที่ต่อมลูกหมากโต หรือการสอดท่ออาหารในผู้ป่วยที่ไม่สามารถรับประทานอาหารได้ เป็นต้น ซึ่งการติดเชื้อเหล่านี้มีสาเหตุมาจากการเกิดไบโอฟิล์ม (Biofilm) กับสายยางที่แพทย์ใส่เข้าไป
- ในสัตว์การติดเชื้อส่วนหนึ่งมาจากไบโอฟิล์ม (Biofilm) ในระบบท่อน้ำใช้

ดังนั้นในวงการปศุสัตว์การขจัดไบโอฟิล์ม (Biofilm) ในระบบท่อน้ำจึงเป็นสิ่งสมควรปฏิบัติ เพื่อลดปัญหาการปนเปื้อนของเชื้อต่างๆ โดยควรเลือกใช้ยาฆ่าเชื้อที่ปลอดภัยสูง เช่น สารกลุ่ม Oxidizing ได้แก่ Chlorine dioxide, Peracetic acid , Hydrogen peroxide เป็นต้น

แล้วพบกันใหม่นะครับ