九州大学学術情報リポジトリ
Kyushu University Institutional Repository

ASSESSMENT AND CONTROL OF BIOFILM FORMATION IN DAIRY PROCESSING SYSTEM

ダット, グエン マイン

https://hdl.handle.net/2324/1500453

出版情報：九州大学, 2014, 博士（農学）, 論文博士
バージョン：
権利関係：やむを得ない事由により本文ファイル非公開（3）

KYUSHU UNIVERSITY

氏　　名	グエン　マイン　ダット
論　文　名	ASSESSMENT AND CONTROL OF BIOFILM FORMATION IN DAIRY PROCESSING SYSTEM （牛乳加工工程におけるバイオフィルムの評価と制御）
論文調査委員	主　査　　九州大学　　教　授　内野敏剛 副　査　　九州大学　　教　授　井上英二 副　査　　九州大学　　准教授　田中史彦

論　文　審　査　の　結　果　の　要　旨

本論文は，牛乳加工工程において，バイオフィルムによる種々の危害を軽減するため，バイオフィルム形成環境条件のうち pH や栄養濃度がバイオフィルム形成に及ぼす影響を明らかにするとともに，長期間の環境制御の可能性，並びに，乳加工副産物被膜による金属表面へのバイオフィルム付着防止の可能性を検討したものである。

まず，濃度の異なるスキムミルク中にステンレス試片を浸漬し，関連細菌のバイオフィルム形成試験を行っている。すなわち，菌懸濁液を混入したスキムミルクにステンレス試片を浸漬して 14 日間 pH を中性に調整後，バイオフィルム量と細菌数を測定している。この結果，pH 無調整区では，バイオフィルム付着量は 8 日過ぎから急激に増加するが，pH 調整区では付着量は低い値を維持することを見出している。また，スキムミルクの濃度（栄養濃度）を変えて実験した結果，バイオフィルムは高栄養濃度で厚さを増すことを明らかにしている。これらの結果から，pH と栄養濃度を調整することで，供試細菌のバイオフィルム形成が有意に減少することを示している。

次いで，pH が 3～10 の 5%スキムミルク溶液にステンレス試片を浸漬し，試片表面に調製層（被膜）を作ることで初期段階での細菌の付着抑制を検討している。その結果，塩基性では試片表面へのスキムミルクの付着はほとんど見られないが，酸性では，多量のスキムミルクによる被覆が見られることを示すとともに，菌懸濁液に試片を浸漬したとき，酸性のスキムミルクで調製された試片が最も細菌の付着を抑制することを蛍光顕微鏡を用いた付着菌数の計数により明らかにしている。また，菌懸濁液への試片浸漬時間 3 時間までは，細菌の付着は効果的に抑制されるものの，12 時間では効果が見られなくなることを見出している。

さらに，スキムミルクと他の乳加工副産物で試片表面に被膜を作り，共焦点レーザー顕微鏡を用いて観察した結果，スキムミルク，バターミルク，バターゼーラムにより形成された被膜はこの順に厚さが増加することを見出し，またほとんどの場合，バターミルクとバターゼーラムによる被膜がスキムミルクより細菌の付着を抑制することを明らかにしている。スキムミルクは短時間では細菌の付着を抑制するが，他２者は 12 時間までその効果を維持することから，長時間細菌に暴露される可能性がある場合は，バターミルクとバターゼーラムを用いることが望ましいとしている。

以上要するに，本論文は牛乳の加工工程において，バイオフィルム形成に及ぼす pH と濃度の影響を調査するとともに，バイオフィルム付着抑制のため，乳加工副産物による金属表面の被覆効果を明らかにしたものであり，農産食料流通工学に寄与する価値ある業績と認める。

よって，本研究者は博士（農学）の学位を得る資格を有するものと認める。