

## บทที่ 6

### สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การผลิตครีมคอกเทลเจชีสแบบเพาะเชื้อโดยวิธีก่อดัวลิ่มนมระยะสั้น (short set) ควรใช้ปริมาณ starter 7.5% และ coagulator 0.002% ร่วมกับสารปรุงแต่ง  $\text{CaCl}_2$  0.02%, SHMP 0.05% ใน cheese milk เพื่อปรับปรุงคุณลักษณะคุณภาพของ cottage cheese curd จะให้ % yield, % adjusted yield เพิ่มขึ้นจาก 178.99% เป็น 244.10% และจาก 227.91% เป็น 309.36% ตามลำดับ นอกจากนี้ curd firmness ของ cottage cheese curd ที่ได้สูงจาก 86.40 N. เป็น 153.88 N. โดยมี % moisture content อยู่ในมาตรฐานคือไม่เกิน 80% และช่วยย่นระยะเวลาในการก่อดัวลิ่มนมจาก 5 ชม. 40 นาที เป็น 4 ชม. 30 นาที สำหรับ cream cheese ควรเติม carrageenan 0.05% เพื่อปรับปรุงคุณภาพทางด้าน cream adsorption ของ cottage cheese curd โดยที่ครีมคอกเทลเจชีสที่ได้มี % cream adsorption เพิ่มขึ้นจาก 28.22% เป็น 78.35%

เมื่อศึกษาโครงสร้างภายใน cottage cheese curd ภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน พบว่า cottage cheese curd ที่ใช้สารปรุงแต่ง  $\text{CaCl}_2$  จะให้ protein net work จับตัวกันอย่างหนาแน่นมากขนาดของ net work เล็กจับเรียงกันอย่างเป็นระเบียบช่วยเพิ่ม curd firmness ให้กับ cottage cheese curd และ SHMP จะมีผลให้เส้นสายของ net work พองตัวทำให้ water holding capacity ของ net work เพิ่มขึ้นมีผลให้ % yield และ % adjusted yield เพิ่มขึ้นนอกจากจะช่วยตกตะกอนโปรตีนพวก non-casein

สารปรุงแต่งจะช่วยปรับปรุงคุณภาพครีมคอกเทลเจชีสและลดข้อบกพร่องของครีมคอกเทลเจชีส โดยเฉพาะ  $\text{CaCl}_2$  และ SHMP มีผลต่อ % yield, % adjusted yield, curd firmness, protein recovery และ setting time อย่างเห็นได้ชัด ช่วยลดปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพด้อยของ cottage cheese curd เช่น curd อ่อน (weak pasty curd), เหนียว (rubbery curd), แตกละเอียด (shattered curd) และ carrageenan ใน cream cheese ช่วยเพิ่มคุณสมบัติการจับเกาะของครีมบน cottage cheese curd ลดข้อบกพร่องเกี่ยวกับลักษณะ curd ใส

### ไม่ดูดซับครีม

การยืดอายุการเก็บรักษาโดยใช้ potassium sorbate เป็นสารยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์นั้นการเกิด syneresis ของ cottage cheese curd จะมีความสัมพันธ์กับปริมาณจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุของการเสื่อมเสียในครีมคอกเทจชีส เมื่อปริมาณจุลินทรีย์เหล่านี้เพิ่มขึ้น การเกิด syneresis เพิ่มขึ้นตาม potassium sorbate มีผลในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้ดีโดยเฉพาะจุลินทรีย์จำพวกรา และช่วยยืดอายุการเก็บรักษาครีมคอกเทจชีสที่อุณหภูมิ 4-7 °C ได้นานถึง 3 สัปดาห์ โดยใช้ potassium sorbate 500 ppm. และผู้ทดสอบยังคงยอมรับด้านคุณลักษณะคุณภาพของครีมคอกเทจชีสได้แก่ กลิ่นรส, เนื้อสัมผัส, ลักษณะปรากฏ, ความรู้สึกในปากขณะรับประทาน และมีความชอบรวมด้วย หากใช้ปริมาณ potassium sorbate มากกว่านี้จะมีผลต่อกลิ่นรสของครีมคอกเทจชีส ทำให้มีรสขมเล็กน้อย ในขณะที่ครีมคอกเทจชีสที่ปราศจาก potassium sorbate หากเก็บไว้นานกว่า 2 สัปดาห์ผู้ทดสอบจะไม่ยอมรับคุณลักษณะคุณภาพของครีมคอกเทจชีสตัวอย่างเลย

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต เนื่องจากการวิจัยนี้เป็นการวิจัยเพื่อปรับปรุงคุณภาพของครีมคอกเทจชีส โดยวิธีก่อดัวลิ้มนมระยะสั้น แบบเพาะเชื้อ (culture method-rennet assisted type) ซึ่งใช้สารปรุงแต่งช่วยให้คุณลักษณะคุณภาพของครีมคอกเทจชีสดีขึ้น แต่ยังใช้เวลาในการก่อดัวลิ้มนมมากกว่า 4 ชม. แม้ว่าเวลาในการก่อดัวลิ้มนมจะน้อยกว่าไม่ใช้สารปรุงแต่งซึ่งต้องใช้เวลามากกว่า 5 ชม. ก็ตาม ดังนั้นในอนาคตจึงนำศึกษาการก่อดัวลิ้มนมแบบ direct acidification เปรียบเทียบระยะเวลาในการก่อดัวลิ้มนม และคุณลักษณะคุณภาพอื่น ๆ กับการก่อดัวแบบเพาะเชื้อ (culture method rennet assisted type) เพราะวิธี direct acidification สามารถควบคุมการผลิตได้ง่ายกว่า แม้ว่าคุณลักษณะคุณภาพด้านกลิ่นรสจะด้อยกว่า ซึ่งต้องหาแนวทางปรับปรุงคุณภาพที่ด้อยนี้ ด้วยสารปรุงแต่งกลิ่นรส หรือใช้ครีมที่ผ่านการเพาะเชื้อ (cultured cream) สำหรับคลุกเคล้า cottage cheese curd ที่ได้จาก direct acidification และสารปรุงแต่งที่นำศึกษาควบคุมด้วยคือ sodium caseinate ซึ่งจะช่วยเพิ่ม casein ให้กับ cheese milk โดยตรง เป็นการเพิ่ม protein net work กับให้ cottage cheese curd มีผลให้ % yield, % adjusted yield และ % protein recovery มากขึ้นตาม และให้ curd firmness ที่ต้องการ

ในการวิจัยครั้งนี้ปริมาณ YMC ที่พบในผลิตภัณฑ์น้อยมาก แสดงว่าบริเวณที่ทำการวิจัยผลิตครีมคอกเทจชีสมีการปนเปื้อนของจุลินทรีย์จำพวกราน้อยมาก ซึ่งเป็นบรรยากาศที่เหมาะสมกับ

การผลิตผลิตภัณฑ์นมเพาะเชื้อ

ปริมาณ potassium sorbate ที่ใช้ไม่ควรเกิน 500 ppm. แม้ว่าปริมาณมากกว่านี้จะยืดอายุการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4-7 °C ยาวนานออกไปได้ ซึ่งมาตรฐานอาหารบางประเทศอนุญาตให้ใช้ได้ถึง 3000 ppm. ก็ตามแต่การยอมรับทางด้านกลิ่นรสจะน้อยลง จะปรากฏรสขมจาก potassium sorbate ที่ใช้ในปริมาณมาก จะทำให้ผู้ทดสอบสามารถตรวจพบได้