

ตารางที่ 4.4 คุณภาพทางเคมีของเนยแข็งมอซซาเรลลาต้นแบบ เนยแข็งมอซซาเรลลาที่ไม่เติมสมุนไพร และเนยแข็งมอซซาเรลลาที่มีการเติมสมุนไพรทั้ง 3 ระดับได้แก่ เนยแข็งมอซซาเรลลาที่เติมสมุนไพร 0.4, 0.6 และ 0.8 % ของปริมาณเคิร์ด

หน่วยทดลอง	ปริมาณโปรตีน*(%)	ปริมาณไขมัน*(%)	ปริมาณเกลือ*(%)	ปริมาณเถ้า*(%)	ปริมาณความชื้น*(%)	ปริมาณกรดทั้งหมด*(%)	pH*
เนยแข็งมอซซาเรลลา ที่ไม่เติมสมุนไพร	20.40 ± 0.14 <sup>c</sup>	20.01 ± 0.01 <sup>c</sup>	1.38 ± 0.43 <sup>a</sup>	2.32 ± 0.01 <sup>a</sup>	47.25 ± 0.07 <sup>b,c</sup>	0.34 ± 0.07 <sup>b</sup>	5.34 ± 0.14 <sup>b</sup>
เนยแข็งมอซซาเรลลา ต้นแบบ	22.07 ± 0.01 <sup>d</sup>	17.40 ± 0.14 <sup>a</sup>	3.59 ± 0.78 <sup>b</sup>	2.50 ± 0.14 <sup>a,b</sup>	45.68 ± 0.00 <sup>b</sup>	0.40 ± 0.07 <sup>b,c</sup>	4.33 ± 0.01 <sup>a</sup>
เนยแข็งมอซซาเรลลา ที่เติมสมุนไพร 0.4 %	18.74 ± 0.00 <sup>a</sup>	19.56 ± 0.14 <sup>c</sup>	1.34 ± 0.03 <sup>a</sup>	3.06 ± 0.26 <sup>b,c</sup>	47.58 ± 0.10 <sup>c</sup>	0.30 ± 0.07 <sup>a</sup>	5.36 ± 0.04 <sup>b</sup>
เนยแข็งมอซซาเรลลา ที่เติมสมุนไพร 0.6 %	18.74 ± 0.00 <sup>a</sup>	18.45 ± 0.16 <sup>b</sup>	1.35 ± 0.03 <sup>a</sup>	3.36 ± 0.06 <sup>c</sup>	47.10 ± 0.28 <sup>b,c</sup>	0.30 ± 0.06 <sup>a</sup>	5.36 ± 0.03 <sup>b</sup>
เนยแข็งมอซซาเรลลา ที่เติมสมุนไพร 0.8 %	19.60 ± 0.14 <sup>b</sup>	18.25 ± 0.21 <sup>b</sup>	1.37 ± 0.01 <sup>a</sup>	3.53 ± 0.47 <sup>d</sup>	36.72 ± 0.77 <sup>a</sup>	0.28 ± 0.06 <sup>a</sup>	5.37 ± 0.01 <sup>b</sup>

หมายเหตุ - ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการวัดเนยแข็ง 2 ก่อนที่ผลิตพร้อมกัน แต่ละก้อนวัด 3 ซ้ำ  
- ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ใช้กำกับค่าของข้อมูลในแนวตั้งเดียวกัน แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ( $p \leq 0.05$ )  
เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan

จากตารางที่ 4.4 ปริมาณโปรตีนของเนยแข็งมอซซาเรลลาที่ไม่เติมสมุนไพร เนยแข็งมอซซาเรลลาดั้งแบบ เนยแข็งมอซซาเรลลาที่เติมสมุนไพรผสม 0.4, 0.6 และ 0.8 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณเคิร์ดตามลำดับเท่ากับ 20.40, 22.07, 18.74, 18.74 และ 19.60 เปอร์เซ็นต์ ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า เนยแข็งมอซซาเรลลาที่เติมสมุนไพรผสม 0.4 และ 0.6 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณเคิร์ด มีปริมาณโปรตีนไม่แตกต่างกัน แต่ปริมาณโปรตีนของเนยแข็งมอซซาเรลลาที่เติมสมุนไพรผสม 0.8 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณเคิร์ด มีค่ามากกว่าทั้ง 2 ตัวอย่างอย่างมีนัยสำคัญ ( $P \leq 0.05$ )

ปริมาณไขมันของเนยแข็งมอซซาเรลลาที่ไม่เติมสมุนไพร เนยแข็งมอซซาเรลลาดั้งแบบ เนยแข็งมอซซาเรลลาที่เติมสมุนไพรผสม 0.4, 0.6 และ 0.8 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณเคิร์ดตามลำดับเท่ากับ 20.01, 17.40, 19.56, 18.45 และ 18.25 เปอร์เซ็นต์ ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า เนยแข็งมอซซาเรลลาที่เติมสมุนไพรผสม 0.6 และ 0.8 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณเคิร์ดมีปริมาณไขมันไม่แตกต่างกัน ส่วนปริมาณไขมันของเนยแข็งมอซซาเรลลาที่เติมสมุนไพรผสม 0.4 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณเคิร์ด มีค่ามากกว่าทั้ง 2 ตัวอย่างอย่างมีนัยสำคัญ ( $P \leq 0.05$ ) ดังนั้นปริมาณสมุนไพรที่เติมลงไป ในเนยแข็งอาจมีผลต่อปริมาณไขมัน โดยเมื่อเติมสมุนไพรลงไปมากขึ้น ทำให้ปริมาณไขมันในเนยแข็งลดลง

ปริมาณเกลือของเนยแข็งมอซซาเรลลาที่ไม่เติมสมุนไพร เนยแข็งมอซซาเรลลาดั้งแบบ เนยแข็งมอซซาเรลลาที่เติมสมุนไพรผสม 0.4, 0.6 และ 0.8 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณเคิร์ดตามลำดับเท่ากับ 1.38, 3.59, 1.34, 1.35 และ 1.37 เปอร์เซ็นต์ ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า เนยแข็งมอซซาเรลลาที่เติมสมุนไพรผสม 0.4, 0.6 และ 0.8 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณเคิร์ดมีปริมาณเกลือไม่แตกต่างกัน แสดงว่าการเติมสมุนไพรไม่น่าจะมีผลต่อปริมาณเกลือในเนยแข็ง

ปริมาณเถ้าของเนยแข็งมอซซาเรลลาที่ไม่เติมสมุนไพร เนยแข็งมอซซาเรลลาดั้งแบบ เนยแข็งมอซซาเรลลาที่เติมสมุนไพรผสม 0.4, 0.6 และ 0.8 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณเคิร์ดตามลำดับเท่ากับ 2.32, 2.50, 3.06, 3.36 และ 3.53 เปอร์เซ็นต์ ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า เนยแข็งมอซซาเรลลาที่เติมสมุนไพรผสม 0.4 และ 0.6 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณเคิร์ดมีปริมาณเถ้าไม่แตกต่างกัน ส่วนปริมาณเถ้าของเนยแข็งมอซซาเรลลาที่เติมสมุนไพรผสม 0.8 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณเคิร์ด มีค่ามากกว่าทั้ง 2 ตัวอย่างอย่างมีนัยสำคัญ ( $P \leq 0.05$ ) ดังนั้นปริมาณสมุนไพรที่เติมลงไป ในเนยแข็งอาจมีผลต่อปริมาณเถ้า โดยเมื่อเติมสมุนไพรลงไปมากขึ้น ทำให้ปริมาณเถ้าในเนยแข็งเพิ่มขึ้นด้วย

ปริมาณความชื้นของเนยแข็งมอซซาเรลลาที่ไม่เติมสมุนไพร เนยแข็งมอซซาเรลลาด้านแบบ เนยแข็งมอซซาเรลลาที่มีการเติมสมุนไพรในอัตราส่วน 0.4, 0.6 และ 0.8 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณเคิร์ดตามลำดับเท่ากับ 47.25, 45.68, 47.58, 47.10 และ 36.72 เปอร์เซ็นต์ ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า เนยแข็งมอซซาเรลลาที่มีการเติมสมุนไพรในอัตราส่วน 0.4 และ 0.6 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณเคิร์ดมีปริมาณความชื้นไม่แตกต่างกัน ส่วนปริมาณความชื้นของเนยแข็งมอซซาเรลลาที่มีการเติมสมุนไพรในอัตราส่วน 0.8 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณเคิร์ด มีค่าน้อยกว่าทั้ง 2 ตัวอย่างอย่างมีนัยสำคัญ ( $P \leq 0.05$ ) ดังนั้นปริมาณสมุนไพรที่เติมลงไปเนยแข็งอาจมีผลต่อปริมาณความชื้น โดยเมื่อเติมสมุนไพรลงไปมากขึ้น ทำให้ปริมาณความชื้นในเนยแข็งลดลง

ปริมาณกรดทั้งหมดของเนยแข็งมอซซาเรลลาที่ไม่เติมสมุนไพร เนยแข็งมอซซาเรลลาด้านแบบ เนยแข็งมอซซาเรลลาที่มีการเติมสมุนไพรในอัตราส่วน 0.4, 0.6 และ 0.8 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณเคิร์ดตามลำดับเท่ากับ 0.34, 0.40, 0.30, 0.30 และ 0.28 เปอร์เซ็นต์ ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า เนยแข็งมอซซาเรลลาที่มีการเติมสมุนไพรในอัตราส่วน 0.4, 0.6 และ 0.8 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณเคิร์ดมีปริมาณกรดทั้งหมดไม่แตกต่างกัน แสดงว่าปริมาณสมุนไพรที่เติมไม่น่าจะมีผลต่อปริมาณกรดทั้งหมดในเนยแข็งมอซซาเรลลา

เนยแข็งมอซซาเรลลาที่ไม่เติมสมุนไพร เนยแข็งมอซซาเรลลาด้านแบบ เนยแข็งมอซซาเรลลาที่มีการเติมสมุนไพรในอัตราส่วน 0.4, 0.6 และ 0.8 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณเคิร์ดมีค่า pH ตามลำดับดังนี้ 5.34, 4.33, 5.36, 5.36 และ 5.37 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ พบว่า เนยแข็งมอซซาเรลลาที่เติมสมุนไพรผสม 0.4, 0.6 และ 0.8 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณเคิร์ดมีค่า pH ไม่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับปริมาณกรดทั้งหมด

ตารางที่ 4.5 คุณภาพทางกายภาพของเนยแข็งมอซซาเรลลาต้นแบบ เนยแข็งมอซซาเรลลาที่ไม่เติมสมุนไพร และเนยแข็งมอซซาเรลลาที่มีการเติมสมุนไพรทั้ง 3 ระดับ ได้แก่ เนยแข็งมอซซาเรลลาที่เติมสมุนไพร 0.4, 0.6 และ 0.8 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณเคิร์ด

หน่วยทดลอง	ค่าสี L*	ค่าสี a*	ค่าสี b*	ค่าแรงกด (นิวตัน)*
เนยแข็งมอซซาเรลลาที่ไม่เติมสมุนไพร	64.16 ± 0.14 <sup>c</sup>	-4.21 ± 0.04 <sup>a</sup>	15.22 ± 0.16 <sup>b</sup>	3.49 ± 0.014 <sup>a</sup>
เนยแข็งมอซซาเรลลาต้นแบบ	63.02 ± 0.42 <sup>b</sup>	1.38 ± 0.21 <sup>d</sup>	14.97 ± 0.01 <sup>b</sup>	5.60 ± 0.140 <sup>a</sup>
เนยแข็งมอซซาเรลลาที่เติมสมุนไพร 0.4 %	62.35 ± 0.47 <sup>b</sup>	-2.20 ± 0.22 <sup>b</sup>	17.28 ± 0.68 <sup>c</sup>	15.64 ± 0.040 <sup>b</sup>
เนยแข็งมอซซาเรลลาที่เติมสมุนไพร 0.6 %	62.35 ± 0.44 <sup>b</sup>	-0.84 ± 0.38 <sup>c</sup>	20.07 ± 0.45 <sup>c</sup>	17.50 ± 0.000 <sup>c</sup>
เนยแข็งมอซซาเรลลาที่เติมสมุนไพร 0.8 %	47.95 ± 1.12 <sup>a</sup>	-1.06 ± 0.38 <sup>c</sup>	10.00 ± 0.46 <sup>a</sup>	21.50 ± 0.42 <sup>d</sup>

**หมายเหตุ** - \* ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการวัดเนยแข็ง 2 ก่อนที่ผลิตพร้อมกัน แต่ละก้อนวัด 3 ซ้ำ  
- ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ใช้กำกับค่าของข้อมูลในแนวตั้งเดียวกัน แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ( $p \leq 0.05$ ) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan

จากตารางที่ 4.5 พบว่าค่าสี L (ค่าความสว่าง) ของเนยแข็งมอซซาเรลลาที่ไม่เติมสมุนไพร เนยแข็งมอซซาเรลลาต้นแบบ เนยแข็งที่เติมสมุนไพรผสม 0.4, 0.6 และ 0.8 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณเคิร์ดตามลำดับเท่ากับ 64.14, 63.02, 62.35, 62.35 และ 47.95 จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติพบว่า เนยแข็งมอซซาเรลลาต้นแบบ เนยแข็งที่เติมสมุนไพรผสม 0.4 และ 0.6 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณเคิร์ดมีค่าสี L ไม่แตกต่างกัน ส่วนเนยแข็งมอซซาเรลลาที่ไม่เติมสมุนไพรมีค่าสี L มากกว่าทุกตัวอย่างอย่างมีนัยสำคัญ ( $P \leq 0.05$ ) และเนยแข็งที่มีการเติมสมุนไพรในอัตราส่วน 0.8 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณ

เคิร์ดมีค่า  $L$  น้อยกว่าทุกตัวอย่างอย่างมีนัยสำคัญ ( $P \leq 0.05$ ) ดังนั้นปริมาณสมุนไพรที่เติมลงไปในเนยแข็งน่าจะมีผลให้ค่า  $L$  ลดลง

ค่า  $a$  (ค่าสีแดง-เขียว) ของเนยแข็งมอซซาเรลลาที่ไม่เติมสมุนไพร เนยแข็งมอซซาเรลลาต้นแบบ เนยแข็งมอซซาเรลลาที่เติมสมุนไพรผสม 0.4, 0.6 และ 0.8 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณเคิร์ดตามลำดับเท่ากับ -4.21, 1.38, -2.20, -0.84 และ -1.06 ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติพบว่าค่า  $a$  ของเนยแข็งที่เติมสมุนไพรผสม 0.6 และ 0.8 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณเคิร์ดไม่แตกต่างกัน ส่วนเนยแข็งมอซซาเรลลาต้นแบบมีค่า  $a$  มากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญ ( $p \leq 0.05$ ) เมื่อเทียบกับตัวอย่างอื่น และมีค่า  $a$  เป็นบวก แสดงว่าเนยแข็งมอซซาเรลลาต้นแบบมีสีแดงมากที่สุด เนยแข็งมอซซาเรลลาที่ไม่เติมสมุนไพรและเนยแข็งที่เติมสมุนไพรผสม 0.4, 0.6 และ 0.8 เปอร์เซ็นต์มีค่า  $a$  ติดลบ แสดงว่าเนยแข็งดังกล่าวมีสีออกเขียว

ค่า  $b$  (ค่าสีเหลือง-น้ำเงิน) ของเนยแข็งมอซซาเรลลาที่ไม่เติมสมุนไพร เนยแข็งมอซซาเรลลาต้นแบบ เนยแข็งมอซซาเรลลาที่เติมสมุนไพรผสม 0.4, 0.6 และ 0.8 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณเคิร์ดเท่ากับ 15.22, 14.97, 17.28, 20.27 และ 10.00 ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ พบว่าค่า  $b$  ของเนยแข็งมอซซาเรลลาที่ไม่เติมสมุนไพร และเนยแข็งมอซซาเรลลาต้นแบบไม่แตกต่างกัน เช่นเดียวกับเนยแข็งที่เติมสมุนไพรผสม 0.4 และ 0.6 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณเคิร์ด แต่เนยแข็งมอซซาเรลลาที่เติมสมุนไพรผสม 0.8 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณเคิร์ดมีค่า  $b$  น้อยที่สุดอย่างมีนัยสำคัญ ( $p \leq 0.05$ ) ดังนั้นปริมาณสมุนไพรที่เติมลงไปน่าจะมีผลทำให้ค่า  $b$  ลดลง

ค่าแรงกดของเนยแข็งมอซซาเรลลาที่ไม่เติมสมุนไพร เนยแข็ง มอซซาเรลลาต้นแบบ เนยแข็งมอซซาเรลลาที่เติมสมุนไพรผสม 0.4, 0.6 และ 0.8 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณเคิร์ดเท่ากับ 3.49, 5.60, 15.64, 17.50 และ 21.50 นิวตันตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติพบว่าค่าแรงกดของเนยแข็งมอซซาเรลลาที่ไม่เติมสมุนไพร และเนยแข็ง มอซซาเรลลาต้นแบบไม่แตกต่างกัน แต่เนยแข็งที่เติมสมุนไพรผสม 0.4, 0.6 และ 0.8 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณเคิร์ดมีค่าแรงกดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p \leq 0.05$ ) โดยเนยแข็งมอซซาเรลลาที่เติมสมุนไพรผสม 0.8 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณเคิร์ดมีค่าแรงกดมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องมาจากการที่เนยแข็งมอซซาเรลลาตัวอย่างที่เติมสมุนไพรผสม 0.8 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณเคิร์ด มีปริมาณไขมันและความชื้นต่ำ โดยเฉพาะปริมาณความชื้นของเนยแข็งนี้จะน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับเนยแข็งมอซซาเรลลา 0.4 และ 0.6 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณเคิร์ด

ตารางที่ 4.6 คุณภาพทางจุลินทรีย์ของเนยแข็งมอซซาเรลลาที่มีการเติมสมุนไพรทั้ง 3 ระดับ ได้แก่ 0.4, 0.6 และ 0.8 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณเคิร์ด

หน่วยทดลอง	ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (cfu/g)	ปริมาณยีสต์และรา (cfu/g)	ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (MPN/g)
เนยแข็งมอซซาเรลลา ที่เติมสมุนไพร 0.4 %	$1.57 \times 10^2$ <sup>c</sup>	< 10	240 <sup>b</sup>
เนยแข็งมอซซาเรลลา ที่เติมสมุนไพร 0.6 %	$1.14 \times 10^2$ <sup>b</sup>	< 10	240 <sup>b</sup>
เนยแข็งมอซซาเรลลา ที่เติมสมุนไพร 0.8 %	$1.08 \times 10^2$ <sup>a</sup>	< 10	110 <sup>a</sup>
หมายเหตุ	- จำนวนโคโลนีเฉลี่ยจากการวิเคราะห์ 3 ซ้ำ		

จากตารางที่ 4.6 พบว่าปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดของเนยแข็งมอซซาเรลลาที่เติมสมุนไพรผสม 0.4, 0.6 และ 0.8 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณเคิร์ดเท่ากับ  $1.57 \times 10^2$ ,  $1.14 \times 10^2$  และ  $1.08 \times 10^2$  cfu/g ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติพบว่าเนยแข็งมอซซาเรลลาที่มีการเติมสมุนไพรทั้ง 3 ระดับมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p \leq 0.05$ ) โดยเนยแข็งมอซซาเรลลาที่เติมสมุนไพรผสม 0.8 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณเคิร์ดมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดน้อยที่สุด ดังนั้นปริมาณสมุนไพรอาจมีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ โดยเมื่อเติมสมุนไพรในอัตราส่วนมากขึ้น การเจริญของจุลินทรีย์จะลดลง

ปริมาณยีสต์และราของเนยแข็งมอซซาเรลลาที่เติมสมุนไพรผสม 0.4, 0.6 และ 0.8 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณเคิร์ดตามตารางที่ 4.6 แสดงให้เห็นว่าเนยแข็งทั้ง 3 ตัวอย่างมีปริมาณยีสต์และราน้อยกว่า 10 cfu/g ซึ่งถือว่าอยู่ระดับที่ต่ำมาก

เนยแข็งมอซซาเรลลาที่เติมสมุนไพรผสม 0.4, 0.6 และ 0.8 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณเคิร์ด มีปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียตามลำดับดังนี้ 240, 240 และ 110 MPN/g ผลจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติพบว่า เนยแข็งมอซซาเรลลาที่เติมสมุนไพรผสม 0.4 และ 0.6 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณเคิร์ด มีปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรียไม่แตกต่างกัน แต่เนยแข็งมอซซาเรลลาที่เติมสมุนไพรผสม 0.8 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณเคิร์ดมีปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีน้อยกว่าเนยแข็งอีก 2 ตัวอย่างอย่างมีนัยสำคัญ ( $p \leq 0.05$ )

#### 4.2.2 ผลการหาอัตราส่วนที่เหมาะสมของสมุนไพรแต่ละชนิด

จากเค้าโครงผลิตภัณฑ์ของเนยแข็งมอซซาเรลลาที่มีการเติมสมุนไพรทั้ง 3 ระดับ เลือกชุดทดลองที่มี Ideal ratio score ของคุณลักษณะต่างๆ เข้าใกล้ 1 มากที่สุด ซึ่งได้แก่ เนยแข็งมอซซาเรลลาที่มีการเติมสมุนไพรผสม 0.6 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณเคิร์ด มาทำการพัฒนาต่อไป โดยมีการวางแผนการทดลองแบบ Mixture Design วิธี D – optimal เพื่อหาอัตราส่วนที่เหมาะสมระหว่างสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ ข่า หอมแดงและตะไคร้ แล้วนำมาทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสโดยวิธี Ideal ratio profile technique อีกครั้งเพื่อหาสูตรที่ดีที่สุด ซึ่งได้ผลดังตารางที่ 4.7, 4.8 และ 4.9

ตารางที่ 4.7 คุณภาพผลิตภัณฑ์ทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ เมื่อทำการผันแปรอัตราส่วน  
สมุนไพรมะนาวแต่ละชนิด จากสูตรเนยแข็งมอซซาเรลลาชนิดที่มีการเติมสมุนไพรมะนาว 0.6 เปอร์เซ็นต์ของ  
ปริมาณเคิร์ด

สูตร	คุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะปรากฏ		
	สี	การกระจายตัวของสมุนไพรมะนาว	ความมันวาว
1	1.02 ± 0.02	0.86 ± 0.02	1.02 ± 0.05
2	0.99 ± 0.03	0.88 ± 0.03	0.97 ± 0.07
3	0.99 ± 0.03	0.89 ± 0.03	1.03 ± 0.03
4	0.97 ± 0.03	0.90 ± 0.02	1.01 ± 0.05
5	1.01 ± 0.03	0.88 ± 0.02	1.03 ± 0.10
6	0.98 ± 0.04	0.88 ± 0.03	0.98 ± 0.06
7	1.02 ± 0.03	0.88 ± 0.03	1.01 ± 0.05
8	1.00 ± 0.03	0.86 ± 0.04	1.02 ± 0.04
9	0.99 ± 0.03	0.86 ± 0.04	0.99 ± 0.04
10	1.00 ± 0.04	0.92 ± 0.03	1.02 ± 0.04
11	0.99 ± 0.03	0.86 ± 0.03	0.97 ± 0.06
12	0.97 ± 0.04	0.87 ± 0.03	0.97 ± 0.06
13	1.00 ± 0.04	0.85 ± 0.03	0.98 ± 0.06
14	0.97 ± 0.04	0.92 ± 0.03	1.02 ± 0.04

หมายเหตุ - ค่าตัดส่วนเฉลี่ยที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ยจากผู้ทดสอบชิม 10 คน ± ส่วน  
เบี่ยงเบนมาตรฐาน



ตารางที่ 4.8 คุณภาพผลิตภัณฑ์ทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นและรสชาติ เมื่อทำการผันแปรอัตราส่วน  
สมุนไพรมะนาวแต่ละชนิด จากสูตรเนยแข็งมอซซาเรลลาชุดที่มีการเติมสมุนไพรมะนาว 0.6 เปอร์เซ็นต์ของ  
ปริมาณเคิร์ด

สูตร	คุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านกลิ่นและรสชาติ	
	กลิ่นรสนม	กลิ่นรสสมุนไพรมะนาว
1	0.53 ± 0.04	0.84 ± 0.01
2	0.53 ± 0.03	0.84 ± 0.02
3	0.55 ± 0.03	0.84 ± 0.02
4	0.55 ± 0.03	0.87 ± 0.01
5	0.55 ± 0.03	0.85 ± 0.02
6	0.54 ± 0.02	0.88 ± 0.02
7	0.52 ± 0.03	0.85 ± 0.02
8	0.53 ± 0.01	0.83 ± 0.04
9	0.52 ± 0.02	0.86 ± 0.02
10	0.54 ± 0.02	0.84 ± 0.05
11	0.54 ± 0.02	0.87 ± 0.04
12	0.54 ± 0.02	0.86 ± 0.02
13	0.53 ± 0.02	0.83 ± 0.02
14	0.56 ± 0.01	0.88 ± 0.02

หมายเหตุ - ค่าสัดส่วนเฉลี่ยที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ยจากผู้ทดสอบชิม 10 คน ± ส่วน  
เบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 4.9 คุณภาพผลิตภัณฑ์ทางประสาทสัมผัสด้านเนื้อสัมผัส ได้แก่ ความเป็นเนื้อเดียวกัน และการยอมรับรวม เมื่อทำการผันแปรอัตราส่วนผสมไพรแต่ละชนิด จากสูตรเนยแข็งมอซซาเรลลาชุดที่มีการเติมส่วนผสม 0.6 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณเคิร์ด

สูตร	ความเป็นเนื้อเดียวกัน	การยอมรับรวม
1	0.83 ± 0.02	0.86 ± 0.04
2	0.83 ± 0.03	0.87 ± 0.04
3	0.85 ± 0.04	0.89 ± 0.05
4	0.85 ± 0.02	0.90 ± 0.03
5	0.86 ± 0.02	0.89 ± 0.05
6	0.82 ± 0.04	0.88 ± 0.05
7	0.86 ± 0.02	0.90 ± 0.04
8	0.82 ± 0.04	0.86 ± 0.04
9	0.82 ± 0.05	0.86 ± 0.03
10	0.83 ± 0.04	0.87 ± 0.02
11	0.83 ± 0.03	0.87 ± 0.03
12	0.83 ± 0.05	0.87 ± 0.03
13	0.84 ± 0.03	0.87 ± 0.03
14	0.85 ± 0.02	0.91 ± 0.02

หมายเหตุ - ค่าสัดส่วนเฉลี่ยที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ยจากผู้ทดสอบชิม 10 คน ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากตารางที่ 4.7, 4.8 และ 4.9 แสดงค่าสัดส่วนเฉลี่ยของคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของเนยแข็งทั้ง 14 สูตร ได้แก่ สีซึ่งมีค่าสัดส่วนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.97 – 1.02 การกระจายตัวของส่วนผสมไพรมีค่าสัดส่วนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.85 – 0.92 ความมันวาวมีค่าสัดส่วนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.97 – 1.03 กลิ่นรสนมมีค่าสัดส่วนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.52 – 0.56 กลิ่นรสส่วนผสมไพรมีค่าสัดส่วนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.83 – 0.88 ความเป็น

เนื้อเดียวกันมีค่าสัดส่วนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.82 – 0.86 และการยอมรับรวมซึ่งมีค่าสัดส่วนเฉลี่ยอยู่ในช่วง 0.86 – 0.91

ตารางที่ 4.10 คุณภาพทางกายภาพและเคมีของผลิตภัณฑ์เนยแข็งมอซซาเรลลา เมื่อผันแปรอัตราส่วนสมุนไพรแต่ละชนิด

สูตร	ค่าแรงกด (N)	ค่าสี L	ค่าสี a	ค่าสี b	ปริมาณความชื้น (%)
1	18.60 ± 0.50	52.25 ± 0.03	1.25 ± 0.03	15.17 ± 0.27	50.60 ± 0.18
2	21.56 ± 0.40	50.74 ± 0.29	0.66 ± 0.05	15.03 ± 0.56	52.02 ± 0.44
3	21.77 ± 0.00	49.92 ± 0.00	1.30 ± 0.00	14.72 ± 0.00	47.99 ± 0.30
4	21.85 ± 0.00	48.72 ± 0.00	0.76 ± 0.03	15.40 ± 0.01	51.19 ± 0.10
5	21.74 ± 0.15	52.96 ± 0.47	1.39 ± 0.14	14.26 ± 0.01	49.70 ± 0.27
6	21.85 ± 0.00	49.54 ± 0.00	0.69 ± 0.25	14.78 ± 0.13	48.94 ± 0.45
7	19.84 ± 0.00	52.32 ± 0.45	0.69 ± 0.22	13.95 ± 0.16	50.60 ± 0.18
8	21.85 ± 0.00	52.71 ± 0.00	0.37 ± 0.00	15.18 ± 0.22	50.74 ± 0.06
9	16.18 ± 0.14	51.68 ± 0.00	0.46 ± 0.00	16.07 ± 0.01	52.10 ± 0.40
10	21.85 ± 0.00	52.96 ± 1.09	0.60 ± 0.23	15.56 ± 0.35	50.35 ± 0.00
11	16.37 ± 0.18	50.06 ± 0.00	0.15 ± 0.00	14.90 ± 0.01	51.40 ± 0.23
12	14.26 ± 0.56	49.16 ± 0.00	0.91 ± 0.16	15.09 ± 0.38	50.44 ± 0.10
13	21.82 ± 0.04	52.82 ± 0.00	0.98 ± 0.00	16.11 ± 0.30	48.11 ± 0.45
14	21.70 ± 0.01	48.64 ± 0.65	1.15 ± 0.01	14.27 ± 0.09	49.14 ± 0.17

\* ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการวิเคราะห์เนยแข็งที่ผลิตเหมือนกัน 2 ก้อน วัดก้อนละ 3 ซ้ำ

จากตารางที่ 4.10 แสดงคุณภาพทางกายภาพ และทางเคมีของผลิตภัณฑ์เนยแข็งมอซซาเรลลา ทั้ง 14 สูตร ซึ่งประกอบด้วย ค่าแรงกดซึ่งอยู่ในช่วง 14.26 – 21.85 นิวตัน ค่าสี L มีค่าอยู่ในช่วง 48.64 – 52.96 ค่าสี a ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 0.15 – 1.39 ค่าสี b ซึ่งอยู่ในช่วง 13.95 – 16.11 และปริมาณความชื้นที่มีค่าอยู่ในช่วง 48.11 – 52.10

#### 4.3 การผลิตเนยแข็งกัวคาสมุนไพรดัดแบบจากสูตรที่ดีที่สุด

จากการผลิตเนยแข็งกัวคาสมุนไพรดัดแบบ โดยใช้สูตรและปริมาณสมุนไพรผสมจากเนยแข็งมอซซาเรลลาที่ผู้ทดสอบชิมให้การยอมรับมากที่สุด ผู้ทดสอบชิมเป็นชุดเดียวกับที่ทดสอบชิมผลิตภัณฑ์เนยแข็งมอซซาเรลลา

#### 4.3.1 การสำรวจผู้ทดสอบโดยวิธี QDA

ลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์เนยแข็งกัวดาต้นแบบ ที่ผู้ทดสอบให้ความสนใจ และเห็นพ้องกันโดยส่วนมาก ได้แก่

##### ลักษณะปรากฏ

- สี คือ สีของเนยแข็งกัวดาซึ่งมีสีขาวจนถึงสีเหลือง
- เนื้อเนยแข็ง คือ ลักษณะของเนยแข็งที่สามารถสังเกตได้ด้วยตาว่ามีความหยาบหรือเนียนเรียบเป็นเนื้อเดียวกัน
- การกระจายตัวของสมุนไพร คือ การกระจายตัวของสมุนไพรมีความสม่ำเสมอทั่วทั้งก้อนเนยแข็ง

##### เนื้อสัมผัส

- ความเหนียว คือ ความรู้สึกที่สัมผัสเมื่อเคี้ยวเนยแข็ง มีความเหนียวน้อยไปจนถึงเหนียวมาก

##### กลิ่นและรสชาติ

- กลิ่นนม คือ กลิ่นของน้ำนมที่เกิดจากองค์ประกอบในนม
- กลิ่นเนย คือ กลิ่นที่เป็นลักษณะเฉพาะตัวของเนยแข็งที่เกิดจากการบ่ม
- กลิ่นสมุนไพร คือ กลิ่นของสมุนไพรที่เป็นส่วนผสมในเนยแข็ง
- รสเค็ม คือ ความรู้สึกในปากที่รับรู้รสของเกลือที่เติมลงไปเนยแข็ง มีความเค็มน้อยจนถึงมีความเค็มมาก

การยอมรับโดยรวม คือ การยอมรับลักษณะทางประสาทสัมผัสโดยรวมๆ ของผลิตภัณฑ์

#### 4.3.2 ผลการทดสอบเค้าโครงผลิตภัณฑ์ของเนยแข็งกัวดาต้นแบบ

เมื่อได้ลักษณะทางประสาทสัมผัสตามข้อ 4.3.1 แล้ว นำลักษณะทางประสาทสัมผัสดังกล่าวมาทดสอบเค้าโครงผลิตภัณฑ์โดยใช้วิธี Ideal ratio profile technique ซึ่งได้ผลดังตาราง 4.11 และภาพที่ 4.4

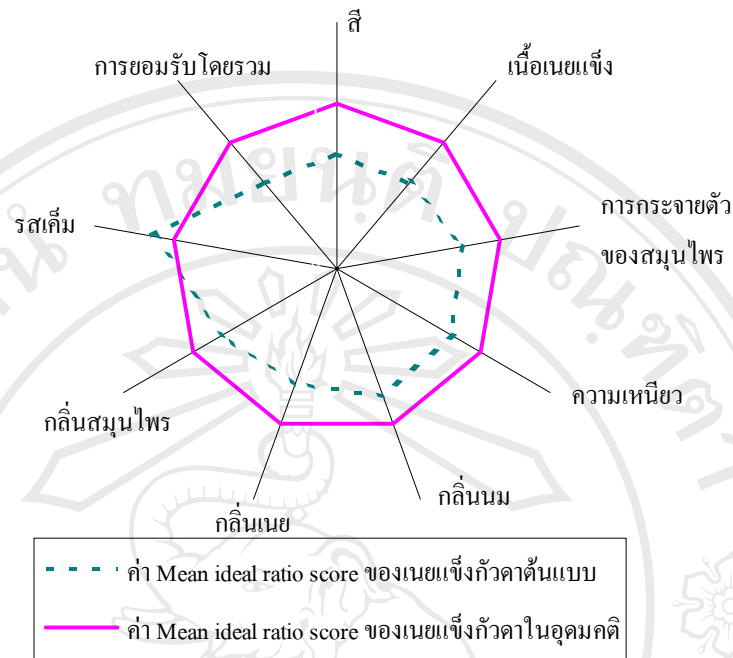
ตารางที่ 4.11 ค่าสัดส่วนเฉลี่ยของเนยแข็งกัวดาดันแบบ

ลักษณะทางประสาทสัมผัส	ค่าสัดส่วนเฉลี่ย
<b>ลักษณะปรากฏ</b>	
สี	$0.69 \pm 0.18$
เนื้อเนยแข็ง	$0.68 \pm 0.16$
การกระจายตัวของสमुนไฟร	$0.78 \pm 0.16$
<b>เนื้อสัมผัส</b>	
ความเหนียว	$0.80 \pm 0.29$
<b>กลิ่นและรสชาติ</b>	
กลิ่นนม	$0.83 \pm 0.23$
กลิ่นเนย	$0.74 \pm 0.19$
กลิ่นสमुนไฟร	$0.81 \pm 0.24$
รสเค็ม	$1.12 \pm 0.27$
<b>การยอมรับรวม</b>	
การยอมรับรวม	$0.68 \pm 0.17$

หมายเหตุ - ค่าสัดส่วนเฉลี่ยที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ยจากผู้ทดสอบชิม 10 คน  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากตารางที่ 4.11 เมื่อได้ค่าสัดส่วนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะทางประสาทสัมผัสแล้ว จะนำค่าที่ได้ไปสร้างเป็นเค้าโครงผลิตภัณฑ์ได้ดังภาพที่ 4.3

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved



ภาพที่ 4.4 เค้าโครงผลิตภัณฑ์เนยแข็งก๊าดสมุนไพรต้นแบบ

จากตารางที่ 4.11 และภาพที่ 4.4 จะเห็นได้ว่าการพัฒนาผลิตภัณฑ์ ลักษณะทางประสาทสัมผัส ได้แก่ สีส เนื้อเนยแข็ง การกระจายตัวของสมุนไพร ความเหนียว กลิ่นนม กลิ่นเนย กลิ่นสมุนไพร และการยอมรับรวม มีค่าสัดส่วนเฉลี่ยของตัวอย่าง (Ratio of Sample) กับค่าสัดส่วนเฉลี่ยในอุดมคติ (Ratio of Ideal) ต่ำกว่า 1.00 แสดงว่าผลิตภัณฑ์ควรมีการปรับปรุงความเข้มของแต่ละลักษณะในทิศทางที่จะเพิ่มความเข้มของลักษณะดังกล่าวให้สูงขึ้น ส่วนรสเค็มมีค่าสัดส่วนเฉลี่ยของตัวอย่างกับค่าสัดส่วนเฉลี่ยในอุดมคติมากกว่า 1.00 แสดงว่าผลิตภัณฑ์ควรมีการปรับปรุง โดยการลดความเข้มของรสเค็มลง

ตารางที่ 4.12 คุณภาพทางด้านกายภาพ เคมีและจุลินทรีย์ของเนยแข็งกัวดาคันแบบเมื่อสิ้นสุดการบ่ม

คุณภาพ	
ค่าแรงกด (N)	22.07 ± 0.148
ค่าสี L	81.16 ± 0.082
ค่าสี a	1.14 ± 0.056
ค่าสี b	16.53 ± 0.12
ปริมาณโปรตีน (%)	50.48 ± 0.136
ปริมาณไขมัน (%)	40.53 ± 0.2383
ปริมาณเกลือ (%)	4.74 ± 0.150
ปริมาณความชื้น (%)	39.58 ± 0.054
ปริมาณเถ้า (%)	5.22 ± 0.232
ปริมาณกรดทั้งหมด (%)	0.072 ± 0.048
pH	5.76 ± 0.046
ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (cfu/g)	<10
ปริมาณยีสต์และรา (cfu/g)	<10
ปริมาณโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (MPN/g)	<10
<i>E. coli</i> (MPN/g)	<10
แบคทีเรียแลคติก (cfu/g)	1.39 x 10 <sup>6</sup>

\* ค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการวิเคราะห์ 3 ซ้ำ

จากตารางที่ 4.12 เนยแข็งกัวดาคันแบบมีปริมาณไขมันและปริมาณความชื้นเป็นไปตามมาตรฐานของประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 209 (พ.ศ. 2543) และไม่มีเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค หรือเป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภค

#### 4.4 ขั้นตอนที่เหมาะสมในการเติมสมุนไพรในการผลิตเนยแข็งเกาดาสมุนไพร

เมื่อได้คุณลักษณะที่ควรจะมีในผลิตภัณฑ์เนยแข็งเกาดาสมุนไพรแล้ว จึงมาทดลองหาขั้นตอนที่เหมาะสมในการเติมสมุนไพรลงในเนยแข็งเกาดาต่อไป โดยเติมสมุนไพรลงในนม ก่อนขั้นตอนที่จะนำนมไปต้มมาเชื้อ หรือเติมสมุนไพรลงในเคิร์ด ก่อนที่จะนำเนยแข็งไปอัดใส่ในพิมพ์ แล้วจึงนำเนยแข็งที่มีการเติมสมุนไพรตามขั้นตอนดังกล่าวมาทดสอบทางประสาทสัมผัส ได้ผลดังตารางที่ 4.13 และ ภาพที่ 4.5

ตารางที่ 4.13 ค่าสัดส่วนเฉลี่ย ของเนยแข็งเกาดาแบบเติมสมุนไพรลงในนม และเนยแข็งเกาดาแบบเติมสมุนไพรลงในเคิร์ดก่อนทำการอัดลงในพิมพ์

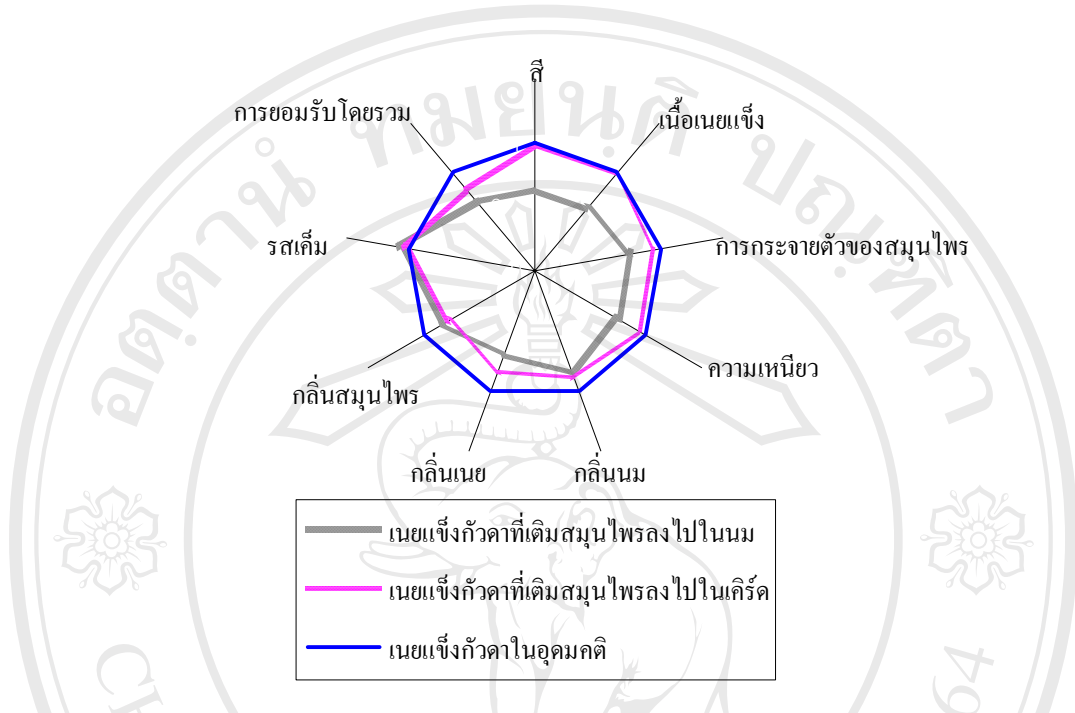
ลักษณะทางประสาทสัมผัส	ค่าสัดส่วนเฉลี่ย	
	เนยแข็งเกาดาแบบเติมสมุนไพรลงในนม	เนยแข็งเกาดาแบบเติมสมุนไพรลงในเคิร์ด
<b>ลักษณะปรากฏ</b>		
สี	0.64 ± 0.17 <sup>a</sup>	0.99 ± 0.09 <sup>b</sup>
เนื้อเนยแข็ง	0.64 ± 0.18 <sup>a</sup>	0.98 ± 0.06 <sup>b</sup>
การกระจายตัวของสมุนไพร	0.76 ± 0.17 <sup>a</sup>	0.94 ± 0.10 <sup>b</sup>
<b>เนื้อสัมผัส</b>		
ความเหนียว	0.75 ± 0.31 <sup>a</sup>	0.94 ± 0.16 <sup>b</sup>
<b>กลิ่นและรสชาติ</b>		
กลิ่นนม	0.83 ± 0.27 <sup>a</sup>	0.89 ± 0.18 <sup>a</sup>
กลิ่นเนย	0.70 ± 0.22 <sup>a</sup>	0.83 ± 0.17 <sup>b</sup>
กลิ่นสมุนไพร	0.82 ± 0.22 <sup>a</sup>	0.79 ± 0.16 <sup>a</sup>
รสเค็ม	1.06 ± 0.27 <sup>a</sup>	1.03 ± 0.16 <sup>a</sup>
<b>การยอมรับรวม</b>		
การยอมรับรวม	0.71 ± 0.15 <sup>a</sup>	0.84 ± 0.14 <sup>b</sup>

**หมายเหตุ**

- ค่าสัดส่วนเฉลี่ยที่แสดงเป็นค่าเฉลี่ยจากผู้ทดสอบชิม 10 คน ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- ตัวอักษรภาษาอังกฤษที่ใช้กำกับค่าของข้อมูลในแนวนอนเดียวกัน แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ( $p \leq 0.05$ ) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan



จากตารางที่ 4.12 เมื่อได้ค่าสัดส่วนเฉลี่ยของแต่ละลักษณะทางประสาทสัมผัสแล้ว จะนำค่าที่ได้ไปสร้างเป็นเค้าโครงผลิตภัณฑ์ได้ดังภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.5 เค้าโครงผลิตภัณฑ์ของเนยแข็งถั่วดำ

จากตารางที่ 4.12 พบว่าค่าสัดส่วนเฉลี่ยของคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสต่างๆ ได้แก่ สี เนื้อเนยแข็ง การกระจายตัวของสมุนไพร ความเหนียว กลิ่นนม กลิ่นเนย กลิ่นสมุนไพร รสเค็ม และการยอมรับรวมของเนยแข็งถั่วดำแบบเดิมสมุนไพรลงในนมเท่ากับ 0.64, 0.64, 0.76, 0.75, 0.83, 0.70, 0.82, 1.06 และ 0.71 ตามลำดับ ส่วนค่าสัดส่วนเฉลี่ยทั้ง 9 คุณลักษณะทางประสาทสัมผัสของเนยแข็งถั่วดำแบบเดิมสมุนไพรในเคิร์ดมีดังนี้ 0.99, 0.98, 0.94, 0.94, 0.89, 0.83, 0.79, 1.03 และ 0.84 ตามลำดับ โดยเนยแข็งถั่วดำแบบเดิมสมุนไพรในเคิร์ด มีค่าสัดส่วนเฉลี่ยของสี เนื้อเนยแข็ง การกระจายตัวของสมุนไพร ความเหนียว กลิ่นเนย และการยอมรับรวมสูงกว่าเนยแข็งถั่วดำแบบเดิมสมุนไพรลงในนมอย่างมีนัยสำคัญ ( $P \leq 0.05$ ) ส่วนกลิ่นนม กลิ่นสมุนไพรและรสเค็มของทั้ง 2 ตัวอย่างไม่แตกต่างกัน และการที่เนยแข็งถั่วดำแบบเดิมสมุนไพรในเคิร์ด มีสัดส่วนเฉลี่ยของกลิ่นสมุนไพรต่ำกว่าเล็กน้อย อาจเป็นเพราะมีการสูญเสียปริมาณสมุนไพรบางส่วนไปพร้อมกับการปล่อยน้ำเวย์ออก

ตารางที่ 4.14 คุณภาพทางเคมีของเนยแข็งกัวดาที่ไม่เติมสมุนไพร เนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในนม และเนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในเคิร์ด ในสัปดาห์ที่ 0, 2 และ 4

หน่วยทดลอง		ปริมาณโปรตีน (%)	ปริมาณไขมัน (%)	ปริมาณเกลือ (%)	ปริมาณเถ้า (%)	ปริมาณความชื้น (%)	ปริมาณกรดทั้งหมด (%)	pH
เนยแข็งกัวดาที่ไม่เติมสมุนไพร	สัปดาห์ที่ 0	12.84 ± 0.46 <sup>a,A</sup>	43.18 ± 0.14 <sup>b,A</sup>	4.74 ± 0.40 <sup>b,A</sup>	4.58 ± 0.08 <sup>a,A</sup>	44.05 ± 0.17 <sup>b,A</sup>	0.21 ± 0.00 <sup>a,A</sup>	5.70 ± 0.23 <sup>a,A</sup>
	สัปดาห์ที่ 2	12.57 ± 0.56 <sup>a,A</sup>	43.13 ± 0.01 <sup>b,A</sup>	4.83 ± 0.53 <sup>b,A</sup>	4.21 ± 0.03 <sup>a,A</sup>	43.70 ± 0.06 <sup>b,A</sup>	0.42 ± 0.00 <sup>a,B</sup>	5.52 ± 0.15 <sup>a,B</sup>
	สัปดาห์ที่ 4	12.48 ± 0.28 <sup>a,A</sup>	43.08 ± 0.10 <sup>b,A</sup>	4.95 ± 0.33 <sup>b,A</sup>	4.07 ± 0.01 <sup>a,A</sup>	43.67 ± 0.49 <sup>b,A</sup>	0.51 ± 0.00 <sup>a,C</sup>	5.38 ± 0.12 <sup>a,C</sup>
เนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในนม	สัปดาห์ที่ 0	14.38 ± 0.59 <sup>a,A</sup>	37.18 ± 0.11 <sup>a,A</sup>	4.41 ± 0.20 <sup>a,A</sup>	4.76 ± 0.02 <sup>a,A</sup>	38.62 ± 0.20 <sup>a,A</sup>	0.23 ± 0.00 <sup>a,A</sup>	5.74 ± 0.11 <sup>a,A</sup>
	สัปดาห์ที่ 2	14.26 ± 0.46 <sup>a,A</sup>	37.12 ± 0.43 <sup>a,A</sup>	4.40 ± 0.49 <sup>a,A</sup>	4.40 ± 0.04 <sup>a,A</sup>	38.49 ± 0.17 <sup>a,A</sup>	0.44 ± 0.00 <sup>a,B</sup>	5.49 ± 0.13 <sup>a,B</sup>
	สัปดาห์ที่ 4	14.21 ± 0.37 <sup>a,A</sup>	36.93 ± 0.74 <sup>a,A</sup>	4.49 ± 0.33 <sup>a,A</sup>	4.75 ± 0.01 <sup>a,A</sup>	38.47 ± 0.06 <sup>a,A</sup>	0.53 ± 0.00 <sup>a,C</sup>	5.33 ± 0.10 <sup>a,C</sup>
เนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในเคิร์ด	สัปดาห์ที่ 0	13.52 ± 0.25 <sup>a,A</sup>	37.90 ± 0.31 <sup>a,A</sup>	4.33 ± 0.34 <sup>a,A</sup>	4.99 ± 0.01 <sup>b,A</sup>	38.77 ± 0.35 <sup>a,A</sup>	0.24 ± 0.00 <sup>a,A</sup>	5.72 ± 0.17 <sup>a,A</sup>
	สัปดาห์ที่ 2	13.26 ± 0.15 <sup>a,A</sup>	37.38 ± 0.08 <sup>a,A</sup>	4.36 ± 0.36 <sup>a,A</sup>	4.88 ± 0.01 <sup>b,A</sup>	38.50 ± 0.08 <sup>a,A</sup>	0.44 ± 0.00 <sup>a,B</sup>	5.48 ± 0.20 <sup>a,B</sup>
	สัปดาห์ที่ 4	13.26 ± 0.67 <sup>a,A</sup>	37.31 ± 0.15 <sup>a,A</sup>	4.44 ± 0.21 <sup>a,A</sup>	4.87 ± 0.01 <sup>b,A</sup>	38.16 ± 0.49 <sup>a,A</sup>	0.54 ± 0.00 <sup>a,C</sup>	5.31 ± 0.21 <sup>a,C</sup>

หมายเหตุ

- ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการวัดเนยแข็ง 2 ก่อนที่ผลิตพร้อมกัน แต่ละก้อนวัด 3 ซ้ำ
- ตัวอักษรตัวพิมพ์เล็กภาษาอังกฤษที่ใช้กำกับค่าของข้อมูลในแนวตั้งเดียวกัน แสดงความแตกต่างระหว่างหน่วยทดลองในสัปดาห์เดียวกันที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ( $p \leq 0.05$ ) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan
- ตัวอักษรตัวพิมพ์ใหญ่ภาษาอังกฤษที่ใช้กำกับค่าของข้อมูลในแนวตั้งเดียวกัน แสดงความแตกต่างระหว่างสัปดาห์ในหน่วยทดลองเดียวกันที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ( $P \leq 0.05$ ) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan

จากตารางที่ 4.14 พบว่าปริมาณโปรตีนของเนยแข็งกัวดาที่ไม่เติมสมุนไพร, เนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรลงในนมและเนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในเคิร์ด มีปริมาณโปรตีนอยู่ในช่วง 12.84 ถึง 14.38 เปอร์เซ็นต์ และหลังจากบ่มนาน 1 เดือน ปริมาณโปรตีนของทั้ง 3 ตัวอย่างลดลงเล็กน้อย และไม่มี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งแสดงให้เห็นว่ามีการสลายตัวของโปรตีนต่ำ ในระหว่างระยะเวลาการบ่ม

ปริมาณไขมันของเนยแข็งกัวดาที่ไม่เติมสมุนไพร เนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในนมและเนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในเคิร์ดมีปริมาณไขมันตามลำดับดังนี้ 43.13, 37.12 และ 37.38 เปอร์เซ็นต์ เนยแข็งกัวดาที่ไม่เติมสมุนไพรจะมีปริมาณไขมันสูงกว่าเนยแข็งกัวดาที่มีการเติมสมุนไพรลงในนมและเนยแข็งกัวดาที่มีการเติมสมุนไพรลงในเคิร์ดอย่างมีนัยสำคัญ ( $P \leq 0.05$ ) และระหว่างช่วงการบ่ม 1 เดือน ปริมาณไขมันของทุกตัวอย่างจะลดลงอย่างช้าๆ และไม่มีนัยสำคัญ Samson and Melina (2002) กล่าวว่า การเติมสมุนไพรลงไปให้ผสมกับเคิร์ด จะส่งผลให้เกิดการสูญเสียปริมาณไขมันบางส่วนออกไปกับน้ำเวย์

ปริมาณความชื้นของเนยแข็งกัวดาที่ไม่เติมสมุนไพร เนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในนมและเนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในเคิร์ดมีปริมาณความชื้นตามลำดับดังนี้ 44.05, 38.61 และ 38.77 เปอร์เซ็นต์ พบว่าเนยแข็งทั้ง 3 ตัวอย่างมีปริมาณความชื้นเป็นไปตามแบบแผนของเนยแข็งชนิดกึ่งแข็งที่ทำจากนมวัว (Scott, 1986) โดยเนยแข็งกัวดาที่ไม่เติมสมุนไพรจะมีปริมาณความชื้นสูงกว่าเนยแข็งกัวดาที่มีการเติมสมุนไพรลงในนมและเนยแข็งกัวดาที่มีการเติมสมุนไพรลงในเคิร์ดอย่างมีนัยสำคัญ ( $P \leq 0.05$ ) และระหว่างช่วงการบ่ม 1 เดือน ความชื้นของทุกตัวอย่างจะลดลงอย่างช้าๆ และไม่มีนัยสำคัญ การเติมสมุนไพรมีส่วนทำให้ปริมาณความชื้นในเนยแข็งลดลงสอดคล้องกับการทดลองของ Samson and Melina (2002)

ปริมาณเกลือในเนยแข็งกัวดาที่ไม่เติมสมุนไพร เนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในนม และเนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในเคิร์ดจะมีปริมาณเกลือก่อนบ่ม ดังนี้ 4.74, 4.41 และ 4.33 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณเกลือในเนยแข็งกัวดาที่ไม่เติมสมุนไพร สูงกว่าเนยแข็งที่มีการเติมสมุนไพรทั้ง 2 ตัวอย่างอย่างมีนัยสำคัญ ( $P \leq 0.05$ ) ซึ่งสอดคล้องกับปริมาณความชื้น เนื่องจากการดูดซึมเกลือของเนยแข็งระหว่างการแช่น้ำเกลือจะได้รับอิทธิพลจากความชื้น (Geurt *et al.*, 1974) และในช่วงการบ่ม 1 เดือน ปริมาณเกลือของเนยแข็งทั้ง 3 ตัวอย่างเพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญ โดยเมื่อผ่านไป 1 เดือน เนยแข็งทั้ง 3 ตัวอย่างมีปริมาณเกลือตามลำดับดังนี้ 4.95, 4.49 และ 4.44 เปอร์เซ็นต์ การที่ปริมาณเกลือของเนยแข็งเพิ่มขึ้น

อาจเนื่องมาจากในระหว่างการบ่มมีการนำเนยแข็งกัวดาออกมาราดด้วยน้ำเกลือ เพื่อป้องกันการเจริญของยีสต์และราบริเวณพื้นผิวของเนยแข็ง ซึ่งการที่เนยแข็งมีปริมาณเกลือเพิ่มขึ้นนี้ได้ส่งผลกระทบต่อการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมในด้านความเค็มอีกด้วย ดังที่ได้จากค่าสัดส่วนเฉลี่ยของรสเค็มของเนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในนม และเนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในเคิร์ด ซึ่งเท่ากับ 1.06 และ 1.03 ตามลำดับ

ก่อนบ่มปริมาณเถ้าของเนยแข็งกัวดาที่ไม่เติมสมุนไพร เนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในนม และเนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในเคิร์ดเท่ากับ 4.58, 4.76 และ 4.99 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ พบว่าเนยแข็งกัวดาที่ไม่เติมสมุนไพรและเนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในนมมีปริมาณเถ้าไม่แตกต่างกัน แต่เนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในเคิร์ดมีปริมาณเถ้าสูงกว่าทั้ง 2 ตัวอย่าง อย่างมีนัยสำคัญ ( $P \leq 0.05$ ) หลังจากบ่ม 1 เดือนเนยแข็งกัวดาที่ไม่เติมสมุนไพรและเนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในเคิร์ดมีปริมาณเถ้าลดลงเล็กน้อย ส่วนเนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในนมมีเถ้าเพิ่มขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากความผิดพลาดในการเผาเถ้าของผู้ทดลอง

ปริมาณกรดทั้งหมดในเนยแข็งกัวดาที่ไม่เติมสมุนไพร เนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในนม และเนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในเคิร์ดมีปริมาณกรดทั้งหมดก่อนบ่มเท่ากับ 0.21, 0.23 และ 0.24 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และเมื่อสิ้นสุดการบ่มในสัปดาห์ที่ 4 ปริมาณกรดทั้งหมดของเนยแข็งกัวดาทั้ง 3 ตัวอย่างจะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ( $P \leq 0.05$ ) ตามลำดับดังนี้ 0.51, 0.53 และ 0.54 เปอร์เซ็นต์

เนยแข็งกัวดาที่ไม่เติมสมุนไพร เนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในนม และเนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในเคิร์ดมีค่า pH ก่อนบ่มตามลำดับดังนี้ 5.70, 5.74 และ 5.72 โดยค่า pH ของทั้ง 3 ตัวอย่างไม่มีความแตกต่างกัน หลังจากบ่ม 1 เดือน เนยแข็งกัวดาทั้ง 3 ตัวอย่างมีค่า pH ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ( $P \leq 0.05$ ) ตามลำดับ ดังนี้ 5.38, 5.33 และ 5.31 สอดคล้องกับปริมาณกรดทั้งหมดที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ การที่ pH ลดลงในช่วงเริ่มต้นของการบ่มนั้นเนื่องมาจากการเมตาบอลิซึมน้ำตาลแลคโตสที่เหลืออยู่ในเนยแข็งไปเป็นกรดแลคติก ซึ่งต่อมา pH ของเนยแข็งจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงขึ้นอยู่กับชนิดเนยแข็ง (Fox, 1999) และสภาวะในการบ่มสามารถทำให้ความเข้มข้นของ เมตาบอลิซึมเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ เช่น กรดแลคติกและสารประกอบที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ ทำให้ค่า pH เปลี่ยนแปลงไปจากตอนเริ่มต้นทำการบ่ม (Trieu-Cuot and Gripon, 1982 ; Karahadian and Lindsay, 1987)

ตารางที่ 4.15 คุณภาพทางกายภาพของเนยแข็งกัวดาที่ไม่เติมสมุนไพร เนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพร ในนม และเนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในเคิร์ด ในสัปดาห์ที่ 0, 2 และ 4

หน่วยทดลอง		ค่าแรงกด (นิวตัน)	ค่าสี L	ค่าสี a	ค่าสี b
เนยแข็งกัวดาที่ไม่เติมสมุนไพร	สัปดาห์ที่ 0	28.49 ± 0.59 <sup>a,A</sup>	83.85 ± 0.06 <sup>b,A</sup>	1.17 ± 0.01 <sup>a,A</sup>	14.74 ± 0.03 <sup>b,A</sup>
	สัปดาห์ที่ 2	37.74 ± 0.06 <sup>a,B</sup>	83.08 ± 0.07 <sup>b,A</sup>	1.19 ± 0.01 <sup>a,A</sup>	16.55 ± 0.05 <sup>b,B</sup>
	สัปดาห์ที่ 4	43.05 ± 0.07 <sup>a,C</sup>	82.48 ± 0.08 <sup>b,A</sup>	1.19 ± 0.01 <sup>a,A</sup>	18.49 ± 0.02 <sup>b,B</sup>
เนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในนม	สัปดาห์ที่ 0	31.67 ± 0.29 <sup>b,A</sup>	80.90 ± 0.06 <sup>a,A</sup>	1.16 ± 0.03 <sup>a,A</sup>	15.12 ± 0.09 <sup>b,A</sup>
	สัปดาห์ที่ 2	45.47 ± 0.05 <sup>b,B</sup>	80.04 ± 0.16 <sup>a,A</sup>	1.21 ± 0.02 <sup>a,A</sup>	16.20 ± 0.08 <sup>b,A</sup>
	สัปดาห์ที่ 4	53.79 ± 0.06 <sup>b,C</sup>	78.82 ± 0.20 <sup>a,A</sup>	1.22 ± 0.01 <sup>a,A</sup>	18.52 ± 0.03 <sup>b,B</sup>
เนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในเคิร์ด	สัปดาห์ที่ 0	32.68 ± 0.44 <sup>b,A</sup>	80.22 ± 0.23 <sup>a,A</sup>	1.26 ± 0.01 <sup>b,A</sup>	13.84 ± 0.12 <sup>a,A</sup>
	สัปดาห์ที่ 2	47.43 ± 0.03 <sup>b,B</sup>	79.10 ± 0.16 <sup>a,A</sup>	1.28 ± 0.03 <sup>b,A</sup>	15.37 ± 0.07 <sup>a,B</sup>
	สัปดาห์ที่ 4	56.11 ± 0.14 <sup>b,C</sup>	78.06 ± 0.07 <sup>a,A</sup>	1.29 ± 0.01 <sup>b,A</sup>	17.12 ± 0.04 <sup>a,C</sup>

หมายเหตุ

- ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการวัดเนยแข็ง 2 ก่อนที่ผลิตพร้อมกัน แต่ละก้อนวัด 3 ฐ้ำ
- ตัวอักษรตัวพิมพ์เล็กภาษาอังกฤษที่ใช้กำกับค่าของข้อมูลในแนวตั้งเดียวกัน แสดงความแตกต่างระหว่างหน่วยทดลองในสัปดาห์เดียวกันที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ( $P \leq 0.05$ ) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan
- ตัวอักษรตัวพิมพ์ใหญ่ภาษาอังกฤษที่ใช้กำกับค่าของข้อมูลในแนวตั้งเดียวกัน แสดงความแตกต่างระหว่างสัปดาห์ในหน่วยทดลองเดียวกันที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ( $P \leq 0.05$ ) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan

จากตารางที่ 4.15 ค่าแรงกดของเนยแข็งกัวดาที่ไม่เติมสมุนไพร เนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในนม และเนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในเคิร์ดก่อนบ่มเท่ากับ 28.49, 31.67 และ 32.68 นิวตันตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติพบว่าค่าแรงกดของเนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในนม และเนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในเคิร์ดก่อนบ่มไม่แตกต่างกัน แต่ค่าแรงกดของเนยแข็งกัวดาที่ไม่เติมสมุนไพรมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ( $P \leq 0.05$ ) กับเนยแข็งทั้ง 2 ตัวอย่าง โดยเนยแข็งกัวดาที่ไม่เติมสมุนไพรมีค่าแรงกดต่ำที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการที่เนยแข็งกัวดาที่ไม่เติมสมุนไพรมีเปอร์เซ็นต์ไขมันและความชื้นต่ำ และระหว่างช่วงการบ่ม 1 เดือน ค่าแรงกดของเนยแข็งทั้ง 3 ตัวอย่างจะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญตามลำดับดังนี้ 43.05, 53.79 และ 56.11 นิวตัน

ค่าสี L (ค่าความสว่าง) ของเนยแข็งกัวดาที่ไม่เติมสมุนไพร เนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในนม และเนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในเคิร์ดก่อนบ่มเท่ากับ 83.85, 80.90 และ 80.22 ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติพบว่าค่าสี L ของเนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในนม และเนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในเคิร์ดก่อนบ่มไม่แตกต่างกัน แต่เนยแข็ง กัวดาที่ไม่เติมสมุนไพรมีค่าสี L ต่างจากอีก 2 ตัวอย่างอย่างมีนัยสำคัญ ( $P \leq 0.05$ ) โดยเนยแข็งกัวดาที่ไม่เติมสมุนไพรจะมีค่าสี L สูงที่สุด และระหว่างช่วงการบ่ม 1 เดือน ค่าสี L ของเนยแข็งทั้ง 3 ตัวอย่างจะลดลงอย่างช้าๆ และไม่แตกต่างกัน การที่ตัวอย่างที่ไม่เติมสมุนไพรมีความสว่างมากกว่าตัวอย่างที่เติมสมุนไพรทั้ง 2 ตัวอย่าง อาจเนื่องมาจากสมุนไพรที่เติมลงในเนยแข็งมีสีเข้มทำให้ความสว่างของเนยแข็งตัวอย่างที่เติมสมุนไพรลดลง

ค่าสี a (ค่าสีแดง-เขียว) ของเนยแข็งกัวดาที่ไม่เติมสมุนไพร เนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในนม และเนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในเคิร์ดก่อนบ่มเท่ากับ 1.17, 1.16 และ 1.26 ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติพบว่าค่าสี a ของเนยแข็งกัวดาที่ไม่เติมสมุนไพรและเนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในนม ก่อนบ่มไม่แตกต่างกัน แต่เนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในเคิร์ดมีค่าสี a ต่างจากอีก 2 ตัวอย่างอย่างมีนัยสำคัญ ( $P \leq 0.05$ ) โดยเนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในเคิร์ดจะมีค่าสี a มากที่สุด และระหว่างช่วงการบ่ม 1 เดือน ค่าสี a ของเนยแข็งทั้ง 3 ตัวอย่างจะเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ และไม่แตกต่างกัน ค่าสีแดงของเนยแข็งตัวอย่างที่มีการเติมสมุนไพรในเคิร์ดอาจมีผลจากสีของหอมแดง (สีน้ำตาลแดง) ซึ่งสามารถสังเกตเห็นได้ง่ายกว่าตัวอย่างที่เติมสมุนไพรในนม ส่งผลให้เนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในเคิร์ดมีค่าสัดส่วนเฉลี่ยของคุณลักษณะด้านสีมากกว่าเนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในนม

ค่าสี b (ค่าสีเหลือง-น้ำเงิน) ของเนยแข็งกัวดาที่ไม่เติมสมุนไพร เนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในนม และเนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในเคิร์ดก่อนบ่มเท่ากับ 14.74, 15.12 และ 13.84 ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติพบว่าค่าสี b ของเนยแข็งกัวดาที่ไม่เติมสมุนไพร และเนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในนมก่อนบ่มไม่แตกต่างกัน แต่เนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในเคิร์ดมีค่าสี b ต่างจากอีก 2 ตัวอย่างอย่างมีนัยสำคัญ ( $P \leq 0.05$ ) โดยเนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในเคิร์ดจะมีค่าสี b น้อยที่สุด และระหว่างช่วงการบ่ม 1 เดือน ค่าสี b ของเนยแข็งทั้ง 3 ตัวอย่างจะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญตามลำดับดังนี้ 18.49, 18.52 และ 17.12 การที่เนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในนมมีค่า

สีเหลืองมากกว่าเนยแข็งกัวคาแบบเติมสมุนไพรในเคิร์ดอาจเป็นเพราะความร้อนที่เข้ามาเชื่อทำให้สีของสมุนไพรเปลี่ยนแปลงไป

ตารางที่ 4.16 คุณภาพทางจุลินทรีย์ของเนยแข็งกัวคาที่ไม่เติมสมุนไพร เนยแข็งกัวคาแบบเติมสมุนไพรในนมและเนยแข็งกัวคาแบบเติมสมุนไพรในเคิร์ด สัปดาห์ที่ 0, 2 และ 4

หน่วยทดลอง		ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (cfu/g)	ปริมาณยีสต์และรา (cfu/g)	ปริมาณแบคทีเรียแลคติก (cfu/g)
เนยแข็งกัวคาที่ไม่เติมสมุนไพร	สัปดาห์ที่ 0	$1.72 \times 10^6$ b,A	$2.13 \times 10^3$ a,A	$1.43 \times 10^6$ b,A
	สัปดาห์ที่ 2	$1.79 \times 10^6$ b,A	$4.10 \times 10^3$ a,B	$1.51 \times 10^6$ b,A
	สัปดาห์ที่ 4	$2.05 \times 10^6$ b,B	$4.56 \times 10^3$ a,B	$1.89 \times 10^6$ b,B
เนยแข็งกัวคาแบบเติมสมุนไพรในนม	สัปดาห์ที่ 0	$1.11 \times 10^6$ a,A	$2.35 \times 10^3$ a,A	$1.02 \times 10^6$ a,A
	สัปดาห์ที่ 2	$1.13 \times 10^6$ a,A	$4.43 \times 10^3$ a,B	$1.22 \times 10^6$ a,A
	สัปดาห์ที่ 4	$1.68 \times 10^6$ a,B	$4.23 \times 10^3$ a,B	$1.47 \times 10^6$ a,B
เนยแข็งกัวคาที่เติมสมุนไพรในเคิร์ด	สัปดาห์ที่ 0	$1.53 \times 10^6$ b,A	$2.32 \times 10^3$ a,A	$1.36 \times 10^6$ a,A
	สัปดาห์ที่ 2	$1.55 \times 10^6$ b,A	$4.38 \times 10^3$ a,B	$1.40 \times 10^6$ a,A
	สัปดาห์ที่ 4	$2.07 \times 10^6$ b,B	$4.58 \times 10^3$ a,B	$1.63 \times 10^6$ a,B

- หมายเหตุ
- ค่าเฉลี่ย  $\pm$  ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการวัดเนยแข็ง 2 ก้อนที่ผลิตพร้อมกัน แต่ละก้อนวัด 3 ซ้ำ
  - ตัวอักษรตัวพิมพ์เล็กภาษาอังกฤษที่ใช้กำกับค่าของข้อมูลในแนวตั้งเดียวกัน แสดงความแตกต่างระหว่างหน่วยทดลองในสัปดาห์เดียวกันที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ( $P \leq 0.05$ ) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan
  - ตัวอักษรตัวพิมพ์ใหญ่ภาษาอังกฤษที่ใช้กำกับค่าของข้อมูลในแนวตั้งเดียวกัน แสดงความแตกต่างระหว่างสัปดาห์ในหน่วยทดลองเดียวกันที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ( $p \leq 0.05$ ) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan

จากตารางที่ 4.16 ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดของเนยแข็งกัวดาที่ไม่เติมสมุนไพร เนยแข็ง กัวดาแบบเติมสมุนไพรในนม และเนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในเคิร์ดก่อนการบ่มเท่ากับ  $1.72 \times 10^6$ ,  $1.11 \times 10^6$  และ  $1.53 \times 10^6$  cfu/g ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติพบว่า เนยแข็งกัวดาที่ไม่เติมสมุนไพร และเนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในเคิร์ดมีปริมาณ จุลินทรีย์ทั้งหมดไม่แตกต่างกัน แต่เนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในนมมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดแตกต่างกับอีก 2 ตัวอย่างอย่างมีนัยสำคัญ ( $P \leq 0.05$ ) โดยเนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในนมมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดน้อยที่สุด และหลังจากการบ่ม 1 เดือนปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดของทั้ง 3 ตัวอย่างเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ตามลำดับดังนี้  $2.05 \times 10^6$ ,  $1.68 \times 10^6$  และ  $2.07 \times 10^6$  cfu/g การที่เนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในนมมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดต่ำกว่าเนยแข็งอีก 2 ตัวอย่างอาจเนื่องมาจากในน้ำนมดิบมีปริมาณจุลินทรีย์เริ่มต้นอยู่น้อย และสมุนไพรที่เติมลงไปตั้งแต่ก่อนมาเชื่อนั้นอาจไปยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์บางส่วนได้ เพราะสมุนไพรทั้ง 3 ชนิด มีสารที่สามารถยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ได้ (Wills, 1956; ยวดี, 2537; บัญญัติ, 2536)

ปริมาณยีสต์และราของเนยแข็งกัวดาที่ไม่เติมสมุนไพร เนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในนม และเนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในเคิร์ดก่อนการบ่มเท่ากับ  $2.13 \times 10^3$ ,  $2.35 \times 10^3$  และ  $2.32 \times 10^3$  cfu/g ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติพบว่า เนยแข็งทุกตัวอย่างมีปริมาณยีสต์และราไม่แตกต่างกัน และหลังจากการบ่ม 1 เดือนปริมาณยีสต์และราของทั้ง 3 ตัวอย่างเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ( $P \leq 0.05$ ) ดังนี้  $4.56 \times 10^3$ ,  $4.23 \times 10^3$  และ  $4.58 \times 10^3$  cfu/g

ปริมาณแบคทีเรียแลคติกของเนยแข็งกัวดาที่ไม่เติมสมุนไพร เนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในนม และเนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในเคิร์ดก่อนการบ่มเท่ากับ  $1.43 \times 10^6$ ,  $1.02 \times 10^6$  และ  $1.36 \times 10^6$  cfu/g ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติพบว่า เนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในนม และเนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในเคิร์ดมีปริมาณแบคทีเรียแลคติกไม่แตกต่างกัน แต่เนยแข็งกัวดาที่ไม่เติมสมุนไพรมีปริมาณแบคทีเรียแลคติกแตกต่างกับอีก 2 ตัวอย่างอย่างมีนัยสำคัญ ( $P \leq 0.05$ ) โดยเนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในนมมีปริมาณแบคทีเรียแลคติกมากที่สุด และหลังจากการบ่ม 1 เดือนปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดของทั้ง 3 ตัวอย่างเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เท่ากับ  $1.89 \times 10^6$ ,  $1.47 \times 10^6$  และ  $1.63 \times 10^6$  cfu/g ตามลำดับ การที่เนยแข็งกัวดาแบบเติมสมุนไพรในนมมีปริมาณแบคทีเรียแลคติกต่ำกว่าเนยแข็งอีก 2 ตัวอย่างอาจเป็นเพราะว่าสมุนไพรที่อยู่ในนมจะไปยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียแลคติกตั้งต้นที่เติมลงไปหลังจากที่นำนมที่ผ่านการมาเชื่อแล้วมาลดอุณหภูมิ ส่วนเนย



แข็งกว่าแบบเติมสมุนไพรรินเคิร์ด ที่มีการเติมสมุนไพรรลงไปในขั้นตอนก่อนนำเคิร์ดไปอัดครั้งแรก  
ซึ่งแบคทีเรียแลคติกตั้งต้นมีการเพิ่มจำนวนมากขึ้นแล้ว จึงมีปริมาณแบคทีเรียแลคติกมากกว่า



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved