หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

ผลการทดลอง

ผลการศึกษาชนิดและปริมาณกรดที่เหมาะสมในการผลิตนมเปรี้ยวพร้อมดื่ม

ได้ศึกษาการใช้กรด 4 ชนิด คือ lactic acid, citric acid, acetic acid และ glucono-δ-lactone(GDL) มาผลิตนมเปรี้ยวพร้อมดื่มด้วยวิธีเติมกรด โดยนำกรดแต่ละชนิดมาฉีดให้เป็นฝอยเติมลงในน้ำนมที่ผสมให้เข้ากันกับสารละลาย pectin ความเข้มข้น 3%W/V แล้ว ซึ่งปั่นให้เข้ากันด้วย high speed mixer ตลอดเวลา พร้อมกับหาปริมาณกรดที่เหมาะสมในการผลิตนมเปรี้ยวพร้อมดื่ม จากนั้น ตรวจสอบนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผลิตได้โดยวัดค่า pH %ความเป็นกรด ความหนืด และตรวจสอบความคงตัว ผลการวิเคราะห์ค่าต่างๆทางสถิติปรากฏผลดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ย pH %ความเป็นกรด และความหนืดของนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผลิตได้จากกรดชนิดและปริมาณต่างกัน

ชนิดและปริมาณกรดที่ใช้		ค่าเฉลี่ย		
		pH	%ความเป็นกรด	ความหนืด[ns] (cp. ที่ 20 °C)
lactic acid(% W/V)	0.64	3.98 ± 0.00[a]	0.84 ± 0.01[b]	34.5 ± 4.95
	0.72	3.87 ± 0.01[b]	0.91 ± 0.05[a,b]	48.0 ± 4.24
	0.80	3.78 ± 0.01[c]	1.04 ± 0.06[a]	46.5 ± 9.19
citric acid(% W/V)	0.82	3.98 ± 0.01[a]	1.18 ± 0.04[b,c]	41.0 ± 5.66
	0.90	3.92 ± 0.04[a]	1.28 ± 0.03[b]	40.5 ± 7.07
	1.00	3.65 ± 0.06[b]	1.69 ± 0.06[a]	47.0 ± 0.71
acetic acid(% V/V)	1.95	4.05 ± 0.13	2.30 ± 0.25[b]	56.0 ± 4.04
	2.10	3.95 ± 0.04	3.51 ± 0.24[a]	58.0 ± 4.24
	2.25	3.89 ± 0.00	3.60 ± 0.01[a]	69.0 ± 7.07
GDL(% W/V)	1.80	3.90 ± 0.08	0.88 ± 0.01	47.5 ± 0.71
	1.95	3.78 ± 0.01	1.00 ± 0.00	47.0 ± 4.24
	2.10	3.73 ± 0.01	1.06 ± 0.03	54.0 ± 2.83

หมายเหตุ

ตัวอักษร %V/V หรือ W/V หมายถึง ปริมาณของเนื้อกรด(ml.หรือ กรัม)ที่มีอยู่ในผลิตภัณฑ์สุดท้าย 100 ml.

อักษรต่างกันในแนวตั้งของกรดแต่ละชนิด หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากการเปรียบเทียบข้อมูลในตารางที่ 4.1 พบว่า ปริมาณกรดน้อยที่สุดที่สามารถใช้ในการผลิตนมเปรี้ยวพร้อมดื่มสำหรับกรดแต่ละชนิด คือ lactic acid 0.64%W/V,citric acid 0.82% W/V, acetic acid 2.10% V/V และ GDL 1.80% W/V ของผลิตภัณฑ์สุดท้าย ซึ่งให้ค่าpH ต่ำกว่า 4 ในด้าน %ความเป็นกรดในรูปของกรดแลคติคมีค่าเรียงตามลำดับดังนี้ 0.84, 1.18, 2.30และ 0.88% ในขณะที่ให้ค่าความหนืดเท่ากับ 34.5,41.0,69.0 และ 47.5 cp. ที่ 20 °C ส่วนความคงตัวสำหรับกรดแต่ละชนิดเมื่อใช้ความเข้มข้นต่างกันดังในตารางที่ 4.1 มีความคงตัวดี กล่าวคือ ผลิตภัณฑ์ที่ได้เมื่อเทให้ไหลลงข้างบีกเกอร์จะสังเกตเห็นเป็นฟิล์มบางๆอยู่ข้างภาชนะเช่นเดียวกับเมื่อเทน้ำนม

เมื่อพิจารณาสมบัติทางเคมีกายภาพของกรดต่างๆที่ใช้ในการผลิตนมเปรี้ยวพร้อมดื่มเพื่อให้ได้สมบัติตามต้องการ คือ pH 3.5-4, %ความเป็นกรด ในรูปของกรดแลคติค 0.65-1.0% ความหนืด 20-50 cp.และมีความคงตัวดี พบว่า lactic acid และ GDL มีสมบัติดังข้างต้น แต่ lactic acid ใช้ปริมาณน้อยกว่า GDL ถึง 2 เท่า และ lactic acid ราคา 80 บาท/กิโลกรัม ขณะที่ GDL ราคา 100 บาท/กิโลกรัม จึงเลือกใช้ lactic acid ปริมาณ 0.64 % W/V ของผลิตภัณฑ์สุดท้าย ไปทำการศึกษาในข้อต่อไป

ผลการศึกษาชนิดและปริมาณ stabilizer ที่เหมาะสมในการผลิตนมเปรี้ยวพร้อมดื่มด้วยวิธีเติมกรด

ได้ทดลองผลิตนมเปรี้ยวพร้อมดื่มโดยใช้กรดที่เลือกจากข้อ 1คือ lactic acid0.64% W/Vของผลิตภัณฑ์สุดท้ายมาศึกษาร่วมกับstabilizer 3ชนิด คือpectin, agar และ gelatin โดยแปรความเข้มข้นเป็น 4 ระดับ คือ 1.0, 2.0, 3.0 และ 4.0%W/V แล้วตรวจสอบสมบัติทางเคมีกายภาพของนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผลิตได้ ผลปรากฏดังต่อไปนี้

4.1 pH

จากการตรวจสอบ pH ของนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ได้ ให้ผลดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย pH ของนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผลิตได้ เมื่อศึกษาชนิดของ stabilizer และปริมาณที่ใช้

ชนิด	ปริมาณ(% W/V)	ค่าเฉลี่ย pH
pectin	1.0	3.98 ± 0.007^{a}
	2.0	3.98 ± 0.014^{a}
	3.0	3.97 ± 0.014^{a}
	4.0	3.98 ± 0.007^{a}
agar	1.0	3.92 ± 0.007^{b}
	2.0	3.99 ± 0.014^{a}
	3.0	3.92 ± 0.007^{b}
	4.0	3.99 ± 0.000^{a}
gelatin	1.0	3.84 ± 0.007^{c}
	2.0	3.90 ± 0.028^{b}
	3.0	3.90 ± 0.014^{b}
	4.0	3.90 ± 0.007^{b}

อักษรต่างกัน หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.2 จะเห็นว่า pH ของนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ใช้ pectin ที่ระดับต่างๆเป็น stabilizer มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ในขณะที่เมื่อใช้ agar หรือ gelatin ที่ระดับต่างๆเช่นกัน pH จะแตกต่างออกไป

4.2 %ความเป็นกรด

จากการตรวจสอบ %ความเป็นกรดของนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ได้ ให้ผลดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ย %ความเป็นกรดของนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผลิตได้ เมื่อศึกษาชนิดของ stabilizer และปริมาณที่ใช้

ชนิด	ปริมาณ(% W/V)	ค่าเฉลี่ย %ความเป็นกรด[ns]
pectin	1.0	0.74 ± 0.01
	2.0	0.78 ± 0.02
	3.0	0.92 ± 0.00
	4.0	0.90 ± 0.06
agar	1.0	0.64 ± 0.01
	2.0	0.83 ± 0.21
	3.0	0.70 ± 0.20
	4.0	0.66 ± 0.11
gelatin	1.0	0.76 ± 0.02
	2.0	0.65 ± 0.03
	3.0	0.70 ± 0.04
	4.0	0.66 ± 0.02

ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

จากตารางที่ 4.3 จะเห็นว่าไม่ว่าจะใช้ pectin, agar หรือ gelatin เป็น stabilizer ที่ระดับใดๆ ในการผลิตนมเปรี้ยวพร้อมดื่มจะทำให้ได้ค่า %ความเป็นกรดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ใ๑๓๒๘๔๑๕๑

4.3 ความหนืดและความคงตัว

จากการตรวจสอบค่าความหนืดของนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ได้ ให้ผลดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ยความหนืดของนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผลิตได้ เมื่อศึกษาชนิดของ stabilizer และปริมาณที่ใช้

ชนิด	ปริมาณ(% W/V)	ค่าเฉลี่ยความหนืด (cp. ที่ 20° C)
pectin	1.0	44.0 ± 7.07[a]
	2.0	48.0 ± 7.07[a]
	3.0	46.5 ± 3.54[a]
	4.0	63.5 ± 4.95[a]
agar	1.0	2460 ± 198[b]
	2.0	4030 ± 325[c]
	3.0	5610 ± 665[d]
	4.0	7500 ± 467[e]
gelatin	1.0	nm
	2.0	nm
	3.0	nm
	4.0	nm

อักษรต่างกัน หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

nm หมายถึง ไม่ได้วัดค่าความหนืดเนื่องจากนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ได้เกิดการแยกชั้น

ตารางที่ 4.5 ลักษณะความคงตัวของนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผลิตได้ เมื่อศึกษาชนิดของ stabilizer และปริมาณที่ใช้

ชนิด	ปริมาณ(% W/V)	ความคงตัว
pectin	1.0	เกิดชั้นใสๆขึ้นบนผิวหน้าของผลิตภัณฑ์
	2.0	เกิดชั้นใสๆขึ้นบนผิวหน้าของผลิตภัณฑ์ แต่น้อยกว่าเมื่อใช้ pectin 0.25% W/V ของผลิตภัณฑ์
	3.0	มีความคงตัวดี คือ เมื่อเทให้ไหลลง มีลักษณะเหมือนน้ำนม
	4.0	มีความคงตัวดี
agar	1.0	มีคววามข้นหนืดสูง
	2.0	มีคววามข้นหนืดสูง
	3.0	มีคววามข้นหนืดสูง
	4.0	มีคววามข้นหนืดสูงมาก
gelatin	1.0	เกิดการแยกชั้น
	2.0	เกิดการแยกชั้น
	3.0	เกิดการแยกชั้น
	4.0	เกิดการแยกชั้น

จากตารางที่ 4.4 และ 4.5 พบว่า เมื่อใช้ pectinปริมาณต่างกันทำให้ได้นมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่มีความหนืดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % แต่เมื่อใช้ pectin ปริมาณ 3.0 และ 4.0% W/V ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีลักษณะเหมือนนมเปรี้ยวพร้อมดื่มโดยทั่วๆไปและไม่เกิดการแยกชั้น ในขณะที่เมื่อใช้ pectinปริมาณ 1.0 และ 2.0%W/V

พบว่า มีชั้นใสๆเกิดขึ้นบนผิวหน้าของผลิตภัณฑ์ ดังนั้น pectin ปริมาณ 3.0 และ 4.0% W/V ให้ผลิตภัณฑ์ที่มีความคงตัวดีกว่าเมื่อใช้ pectin ปริมาณ 1.0 และ 2.0% W/V ในขณะที่เมื่อใช้ agar จะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความข้นหนืดมากเกินไป และเมื่อใช้ gelatin ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่เกิดการแยกชั้น

จากผลการทดลองในตารางที่ 4.2,4.3 และ 4.4จึงเลือกใช้ pectinปริมาณ 3.0% W/V เป็น stabilizer ในการผลิตนมเปรี้ยวพร้อมดื่มด้วยวิธีเติมกรด

ผลการศึกษาชนิดและปริมาณน้ำผลไม้เข้มข้นสำเร็จรูป เพื่อใช้ในการปรุงแต่งกลิ่นรสนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผลิตได้

นำผลที่ได้จากข้อ 2 คือ ใช้ pectin ความเข้มข้น 3.0% W/V เป็น stabilizer ในการผลิตนมเปรี้ยวพร้อมดื่มด้วยวิธีเติมกรด โดยใช้ lactic acid 0.64% W/V ของผลิตภัณฑ์สุดท้ายมาปรุงแต่งกลิ่นรสด้วยน้ำผลไม้เข้มข้นสำเร็จรูป 3ชนิด คือน้ำมะนาวเข้มข้น,น้ำสตรอเบอรี่เข้มข้น และน้ำส้มเข้มข้นพร้อมกับแปรปริมาณน้ำผลไม้เข้มข้นสำเร็จรูปที่ใช้เป็น 3, 6 และ 9 % V/V แล้วตรวจสอบสมบัติทางเคมีกายภาพและประเมินผลทางประสาทสัมผัสของนมเปรี้ยวพร้อมดื่มให้ผลดังต่อไปนี้

4.4 ผลการตรวจสอบสมบัติทางเคมีกายภาพของนมเปรี้ยวพร้อมดื่ม

การตรวจสอบสมบัติทางเคมีกายภาพของนมเปรี้ยวพร้อมดื่มรสต่างๆ ได้แก่ pH, %ความเป็นกรด และความหนืด ให้ผลดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 ค่าเฉลี่ย pH %ความเป็นกรด และความหนืดของนมเปรี้ยวพร้อมดื่ม เมื่อศึกษาชนิดและปริมาณน้ำผลไม้เข้มข้น

ชนิด	ความเข้มข้น (% V/V)	pH	%ความเป็นกรด	ความหนืด[ns] (cp. ที่ 20 °C)
มะนาว	3	3.82 ± 0.07^{bc}	0.99 ± 0.05^{bc}	39.5 ± 13.44
	6	3.81 ± 0.06^{bc}	1.04 ± 0.06^{abc}	35.0 ± 7.07
	9	3.80 ± 0.07^{c}	1.09 ± 0.05^{a}	36.5 ± 4.95
สตรอเบอรี่	3	3.89 ± 0.06^{a}	0.87 ± 0.06^{d}	43.5 ± 3.54
	6	3.86 ± 0.05^{ab}	0.95 ± 0.05^{cd}	39.0 ± 5.66
	9	3.77 ± 0.06^{c}	0.98 ± 0.05^{bc}	45.5 ± 2.12
ส้ม	3	3.72 ± 0.06^{c}	0.97 ± 0.05^{bc}	42.0 ± 4.24
	6	3.72 ± 0.06^{cd}	0.99 ± 0.04^{bc}	39.0 ± 1.41
	9	3.70 ± 0.07^{d}	1.05 ± 0.04^{a}	33.0 ± 2.83

อักษรต่างกันในแนวตั้ง หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากตารางที่ 4.6 จะเห็นว่านมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผสมน้ำผลไม้เข้มข้นรสมะนาวและนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผสมน้ำผลไม้เข้มข้นรสส้มส่วนใหญ่มี pH ต่ำกว่าและให้ %ความเป็นกรดสูงกว่านมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผสมน้ำผลไม้เข้มข้นรสสตรอเบอรี่ เมื่อใช้ปริมาณเท่ากัน เช่นเดียวกับ % ความเป็นกรดนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผสมน้ำผลไม้เข้มข้นรสสตรอเบอรี่ให้ค่าต่ำกว่านมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผสมน้ำผลไม้เข้มข้นมะนาวและนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผสมน้ำผลไม้เข้มข้นรสส้ม เมื่อใช้ปริมาณเดียวกัน สำหรับความหนืดของนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผสมน้ำผลไม้เข้มข้นรสต่างๆมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% แม้จะใช้น้ำผลไม้เข้มข้นต่างชนิดและปริมาณต่าง

กันโดยมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

4.5 ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

จากการประเมินผลทางประสาทสัมผัสในด้าน สี ลักษณะปรากฏ กลิ่น รสชาติ ความรู้สึกหลังดื่ม และคะแนนรวมของนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผลิตขึ้น ได้ผลตามลำดับดังนี้

4.5.1 สี

ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านสีของนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผสมน้ำผลไม้เข้มข้นรสต่างๆ ปรากฏผลดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 คะแนนเฉลี่ยทางด้านสีของนมเปรี้ยวพร้อมดื่ม เมื่อศึกษาชนิดและปริมาณน้ำผลไม้เข้มข้น (คะแนนเต็ม 15)

ชนิด	ความเข้มข้น(%V/V)	คะแนนเฉลี่ย
มะนาว	3	12.58 ± 1.50^{a}
	6	11.00 ± 3.10^{ab}
	9	12.42 ± 1.62^{ab}
สตรอเบอรี่	3	4.83 ± 3.07^{c}
	6	11.25 ± 3.36^{ab}
	9	11.00 ± 3.07^{ab}
ส้ม	3	5.50 ± 3.32^{c}
	6	9.83 ± 3.88^{b}
	9	10.08 ± 3.58^{ab}

อักษรต่างกัน หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากผลการทดลอง สีของนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผสมน้ำผลไม้เข้มข้นรสต่างๆส่วนใหญ่ผู้ทดสอบยอมรับว่าสีสวยน่าดื่ม แม้จะใช้ปริมาณต่างกัน แต่สีของนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผสมน้ำผลไม้เข้มข้นรสส้มเมื่อใช้ปริมาณ 3%V/V และสีของนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผสมน้ำผลไม้เข้มข้นรสสตรอเบอรี่ที่ใช้ปริมาณ 3 % V/V เท่านั้นที่ผู้ทดสอบชี้ว่าสีไม่น่าดื่ม ควรแก้ไขและปรับปรุง

4.5.2 ลักษณะปรากฏ

ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านลักษณะปรากฏของนมเปรี้ยวพร้อมดื่มรสต่างๆดังแสดงในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 คะแนนเฉลี่ยทางด้านลักษณะปรากฏของนมเปรี้ยวพร้อมดื่ม เมื่อศึกษาชนิดและปริมาณน้ำผลไม้เข้มข้น (คะแนนเต็ม 15)

ชนิด	ความเข้มข้น(%V/V)	คะแนนเฉลี่ย ns
มะนาว	3	13.17 ± 1.26
	6	12.67 ± 2.14
	9	13.29 ± 1.32
สตรอเบอรี่	3	12.75 ± 1.71
	6	13.00 ± 1.48
	9	13.25 ± 1.29
ส้ม	3	12.83 ± 1.53
	6	12.92 ± 1.50
	9	12.92 ± 1.68

ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อพิจารณาในด้านลักษณะปรากฏของนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผสมน้ำผลไม้เข้มข้นรสต่างๆคือรสมะนาว รสสตรอเบอรี่ และรสส้ม พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

4.5.3 กลิ่น

ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านกลิ่นของนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผสมน้ำผลไม้เข้มข้นรสต่างๆดังปรากฏในตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.9 คะแนนเฉลี่ยทางด้านกลิ่นของนมเปรี้ยวพร้อมดื่ม เมื่อใช้น้ำผลไม้เข้มข้นปริมาณต่างกัน (คะแนนเต็ม 30)

ชนิด	ความเข้มข้น(%V/V)	คะแนนเฉลี่ย[ns]
มะนาว	3	16.42 ± 6.02
	6	16.67 ± 6.76
	9	18.50 ± 5.89
สตรอเบอรี่	3	15.25 ± 6.51
	6	18.67 ± 4.48
	9	21.25 ± 5.22
ส้ม	3	16.83 ± 6.81
	6	19.00 ± 4.61
	9	24.42 ± 3.48

ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$)

สำหรับกลิ่นของผลิตภัณฑ์เมื่อใช้น้ำผลไม้เข้มข้นสำเร็จรูปปริมาณต่างกัน พบว่า กลิ่นของรสผลไม้ที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

4.5.4 รสชาติ

ผลจากการทดสอบในด้านรสชาติของนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผสมน้ำผลไม้เข้มข้นรสมะนาว รสสตรอเบอรี่ และรสส้ม ให้ผลดังตารางที่ 4.10

ตารางที่ 4.10 คะแนนเฉลี่ยทางด้านรสชาติของนมเปรี้ยวพร้อมดื่ม เมื่อศึกษาชนิดและปริมาณน้ำผลไม้เข้มข้น (คะแนนเต็ม 20)

ชนิด	ความเข้มข้น(%V/V)	คะแนนเฉลี่ย
มะนาว	3	12.33 ± 5.35^{abc}
	6	9.92 ± 4.91^{cd}
	9	9.75 ± 4.71^{cd}
สตรอเบอรี่	3	8.17 ± 3.33^{d}
	6	12.75 ± 3.22^{abc}
	9	15.42 ± 3.42^{a}
ส้ม	3	10.75 ± 4.07^{bcd}
	6	12.50 ± 4.81^{abc}
	9	13.50 ± 4.87^{ab}

อักษรต่างกัน หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.10พบว่า นมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ให้คะแนนรสชาติดีได้แก่ นมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผสมน้ำผลไม้เข้มข้นรสส้ม 6 และ 9 % V/V นมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผสมน้ำผลไม้เข้มข้นรสสตรอเบอรี่ 6 และ 9% V/V และนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผสมน้ำผลไม้เข้มข้นรสมะนาว 3%

V/V ส่วนนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผสมน้ำผลไม้เข้มข้นรสส้ม 3 % V/V รสสตรอเบอรี่ 3 % V/V และรสมะนาวที่ใช้ปริมาณน้ำผลไม้ 6 และ 9 % V/V ให้คะแนนรสชาติด้อยกว่า

4.5.5 ความรู้สึกหลังดื่ม

การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านความรู้สึกหลังดื่มของนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผสมน้ำผลไม้เข้มข้นรสต่างๆ ผลปรากฏดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.11 คะแนนเฉลี่ยทางด้านความรู้สึกหลังดื่มของนมเปรี้ยวพร้อมดื่ม เมื่อศึกษาชนิดและปริมาณน้ำผลไม้เข้มข้น (คะแนนเต็ม 20)

ชนิด	ความเข้มข้น(%V/V)	คะแนนเฉลี่ย
มะนาว	3	14.00 ± 3.33^{ab}
	6	11.75 ± 3.25^{bc}
	9	9.83 ± 3.93^{c}
สตรอเบอรี่	3	9.83 ± 4.80^{c}
	6	11.33 ± 2.57^{bc}
	9	15.92 ± 1.24^{a}
ส้ม	3	14.00 ± 3.72^{ab}
	6	14.42 ± 3.37^{ab}
	9	14.17 ± 4.22^{ab}

อักษรต่างกัน หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ในตารางที่ 4.11พบว่า นมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผสมน้ำผลไม้เข้มข้นรสมะนาวเมื่อใช้ปริมาณน้ำผลไม้เพิ่มขึ้นทำให้คะแนนความรู้สึกหลังดื่มลดลง ในขณะที่เมื่อใช้ปริมาณน้ำผลไม้เพิ่มขึ้นในนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผสมน้ำผลไม้เข้มข้นรสสตรอเบอรี่มีคะแนนความรู้สึกหลังดื่มเพิ่ม

ขึ้น สำหรับนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผสมน้ำผลไม้เข้มข้นรสส้มเมื่อใช้ปริมาณน้ำผลไม้ต่างกัน ให้คะแนนความรู้สึกหลังดื่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

4.5.6 คะแนนรวม

ผลการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านคะแนนรวมของนมเปรี้ยวพร้อมดื่มรสต่างๆปรากฏผลดังตารางที่ 4.12

ตารางที่ 4.12 ค่าเฉลี่ยคะแนนรวมของนมเปรี้ยวพร้อมดื่ม เมื่อศึกษาชนิดและปริมาณน้ำผลไม้เข้มข้น (คะแนนเต็ม 100)

ชนิด	ความเข้มข้น(%V/V)	คะแนนเฉลี่ย
มะนาว	3	67.50 ± 10.04^{bc}
	6	62.00 ± 13.99^{c}
	9	63.79 ± 10.31^{bc}
สตรอเบอรี่	3	50.83 ± 9.11^{d}
	6	67.00 ± 9.06^{bc}
	9	76.83 ± 6.21^{a}
ส้ม	3	59.52 ± 11.66^{c}
	6	70.67 ± 12.46^{ab}
	9	75.08 ± 13.53^{a}

อักษรต่างกัน หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

จากตารางที่ 4.12สรุปได้ว่า นมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผสมน้ำผลไม้เข้มข้นรสสตรอเบอรี่ 9%V/V มีคะแนนรวมมากที่สุดซึ่งนับได้ว่าผู้ทดสอบชอบมากที่สุด และไม่แตกต่างจากนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผสมน้ำผลไม้เข้มข้นรสส้ม 9%อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

แต่การใช้น้ำส้มเข้มข้นปริมาณ 6 หรือ 9%V/V ในการปรุงแต่งกลิ่นรสก็ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อคะแนนรวม ดังนั้น จึงเลือกใช้นมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผสมน้ำผลไม้เข้มข้นรสส้ม 6% V/V และนมเปรี้ยวพร้อมดื่มรสสตรอเบอรี่ 9% V/V เนื่องจากมีคะแนนรวมสูงที่สุดกว่านมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผสมน้ำผลไม้เข้มข้นรสอื่นตัวอย่างอื่น เพื่อไปทำการศึกษาในข้อต่อไป

4.6 ผลการปรับปรุงคุณภาพทางประสาทสัมผัสของนมเปรี้ยวพร้อมดื่มโดยใช้กลิ่นสังเคราะห์

ทดลองผลิตนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผสมน้ำผลไม้เข้มข้นรสสตรอเบอรี่ 9%V/Vและนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผสมน้ำผลไม้เข้มข้นรสส้ม 6 % V/V ด้วยวิธีเติมกรด เติมกลิ่นสังเคราะห์ลงในผลิตภัณฑ์ก่อนการบรรจุในขั้นตอนการผลิต โดยศึกษาปริมาณกลิ่นสังเคราะห์ที่เติม 4 ระดับคือ 0, 0.012, 0.024 และ 0.036% V/V แล้วนำมาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ผลดังตารางที่ 4.13 และ 4.14

ตารางที่ 4.13 คะแนนเฉลี่ยคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของนมเปรี้ยวพร้อมดื่มรสสตรอเบอรี่ เมื่อเติมกลิ่นสตรอเบอรี่สังเคราะห์ปริมาณต่างกัน

คุณภาพ	คะแนนเต็ม	ปริมาณกลิ่นสังเคราะห์(%V/V)			
		0	0.012	0.024	0.036
		คะแนนเฉลี่ย			
สี[ns]	15	11.83 ± 2.79	12.42 ± 0.79	11.83 ± 1.59	12.83 ± 0.84
ลักษณะปรากฏ[ns]	15	12.67 ± 0.98	12.67 ± 0.98	12.92 ± 0.90	12.83 ± 0.84
กลิ่น	30	20.25 ± 3.57[b]	19.92 ± 3.89[b]	25.33 ± 2.57[a]	21.83 ± 2.04[b]
รสชาติ	20	13.50 ± 1.93[b]	14.08 ± 1.08[b]	15.50 ± 2.20[a]	14.42 ± 0.79[a,b]
ความรู้สึกหลังดื่ม	20	12.75 ± 2.70[b]	13.42 ± 2.35[b]	15.83 ± 3.16[a]	14.75 ± 2.70[a]
คะแนนรวม	100	71.00 ± 6.01[c]	72.50 ± 4.60[c]	81.33 ± 5.12[a]	76.67 ± 4.31[b]

อักษรต่างกันในแนวนอน หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ในตารางที่ 4.13 เมื่อปรุงแต่งกลิ่นของนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผสมน้ำผลไม้เข้มข้นรสสตรอเบอรี่ด้วยกลิ่นสังเคราะห์ของ บริษัท Sanofi (SBI strawberry LC 19009) ปริมาณ 0.012,0.024 และ 0.036%V/V พบว่า คะแนนในด้านสีและลักษณะปรากฏของผลิตภัณฑ์ซึ่งไม่ได้ปรุงแต่งด้วยกลิ่นสังเคราะห์และปรุงแต่งด้วยกลิ่นสังเคราะห์ที่ระดับต่างๆ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ขณะคะแนนในด้านกลิ่น รสชาติ และคะแนนรวมของผลิตภัณฑ์ที่เติมกลิ่นสังเคราะห์ปริมาณ 0.024%V/V มากกว่าเมื่อไม่ได้เติมกลิ่นสังเคราะห์และเติมกลิ่นสังเคราะห์ในปริมาณ 0.012 และ 0.036% V/V

ตารางที่ 4.14 คะแนนเฉลี่ยคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของนมเปรี้ยวพร้อมดื่มรสส้ม เมื่อเติมกลิ่นส้มสังเคราะห์ปริมาณต่างกัน

คุณภาพ	คะแนนเต็ม	ปริมาณกลิ่นสังเคราะห์(%V/V) 0	0.012	0.024	0.036
		คะแนนเฉลี่ย			
สี[ns]	15	10.00 ± 3.30	11.50 ± 1.88	12.25 ± 2.22	11.92 ± 2.43
ลักษณะปรากฏ[ns]	15	11.50 ± 1.73	12.17 ± 1.11	12.75 ± 1.14	12.17 ± 1.19
กลิ่น	30	17.00 ± 6.34[b]	17.92 ± 6.43[b]	22.92 ± 5.28[a]	18.08 ± 8.74[b]
รสชาติ	20	12.75 ± 3.67[b]	14.58 ± 1.44[a]	15.42 ± 2.27[a]	14.67 ± 1.30[a]
ความรู้สึกหลังดื่ม	20	13.08 ± 2.84[b]	14.67 ± 1.82[a]	15.00 ± 2.29[a]	14.33 ± 1.92[a]
คะแนนรวม	100	64.33 ±12.02[c]	70.83 ± 9.65[b]	78.33 ±10.58[a]	71.17 ±10.82[b]

อักษรต่างกันในแนวนอน หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากตารางที่ 4.14 เมื่อปรุงแต่งกลิ่นของนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผสมน้ำผลไม้เข้มข้นรสส้ม ด้วยกลิ่นสังเคราะห์ปริมาณ 0.012,0.024 และ 0.036% V/V พบว่า ผู้ทดสอบให้คะแนนคุณภาพด้านต่างๆของผลิตภัณฑ์ที่ปรุงแต่งด้วยกลิ่นสังเคราะห์มากกว่าผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้ปรุงแต่งด้วยกลิ่นดังกล่าว ยกเว้นแต่คุณภาพในด้านกลิ่นของผลิตภัณฑ์ เมื่อใช้กลิ่นสังเคราะห์ในปริมาณ 0.024%V/V ในผลิตภัณฑ์จะมีคะแนนมากกว่าเมื่อไม่ใช้กลิ่นสังเคราะห์และใช้กลิ่นสังเคราะห์ในปริมาณ 0.012% และ 0.036% V/V ของผลิตภัณฑ์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ผลจากตารางที่ 4.13และ 4.14จึงเลือกนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผสมน้ำผลไม้เข้มข้นรสส้ม 6% และนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผสมน้ำผลไม้เข้มข้นรสสตรอเบอรี่ 9% ซึ่งปรุงแต่งด้วยกลิ่นสังเคราะห์ปริมาณ 0.024% V/V ของผลิตภัณฑ์ มาศึกษาในข้อต่อไป

ผลการยอมรับผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค

ทดลองผลิตนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผสมน้ำผลไม้เข้มข้นรสส้ม 6% V/Vและนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผสมน้ำผลไม้เข้มข้น 9% V/V โดยปรุงแต่งด้วยกลิ่นสังเคราะห์ปริมาณ 0.024% V/V ของผลิตภัณฑ์ก่อนการให้ความร้อน ทำให้เย็นและบรรจุ แล้วทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์นมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผลิตขึ้นกับผลิตภัณฑ์นมเปรี้ยวพร้อมดื่ม ยู เอช ที ชนิดหนึ่งในทางการค้า ให้ผลดังตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 คะแนนเฉลี่ยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผลิตขึ้นเปรียบเทียบกับนมเปรี้ยวพร้อมดื่มทางการค้า โดยวิธี Hedonic scale

คุณภาพ	นมเปรี้ยวพร้อมดื่ม			
	รสสตรอเบอรี่		รสส้ม	
	ทางการค้า	ที่ผลิตขึ้น	ทางการค้า	ที่ผลิตขึ้น
-สี	7.56 ± 1.34^{a}	7.28 ± 1.31^{ab}	5.75 ± 2.03^{c}	6.22 ± 1.99^{bc}
-ลักษณะปรากฏ	7.39 ± 0.85^{a}	7.28 ± 0.96^{ab}	6.61 ± 1.58^{b}	6.69 ± 1.25^{b}
-กลิ่น^{ns}	7.11 ± 1.32	6.53 ± 1.22	6.61 ± 1.46	6.28 ± 1.36
-รสชาติ^{ns}	6.83 ± 1.50	6.50 ± 1.46	6.50 ± 1.69	6.61 ± 1.61
-ความรู้สึกหลังดื่ม^{ns}	6.78 ± 1.22	6.61 ± 1.42	6.89 ± 1.41	6.22 ± 1.56
-การยอมรับ^{ns}	6.79 ± 1.33	6.50 ± 1.38	6.56 ± 1.72	6.42 ± 1.73

อักษรต่างกันในแนวนอน หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากการประเมินคุณภาพในทางประสาทสัมผัสด้านต่างๆของนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผลิตขึ้นเปรียบเทียบกับนมเปรี้ยวพร้อมดื่มทางการค้าดังตารางที่ 4.15 พบว่ากลิ่น รสชาติ ความรู้สึกหลังดื่ม และการยอมรับของผู้ทดสอบต่อนมเปรี้ยวพร้อมดื่มรสสตรอเบอรี่และรสส้มที่ผลิตขึ้นไม่แตกต่าง

จากนมเปรี้ยวพร้อมดื่มรสเดียวกันในทางการค้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ในขณะที่สีและลักษณะปรากฏของนมเปรี้ยวพร้อมดื่มรสสตรอเบอรี่ที่ผลิตเองและทางการค้าดีกว่าสีและลักษณะปรากฏของนมเปรี้ยวพร้อมดื่มรสส้ม ดังนั้น จึงเลือกนมเปรี้ยวพร้อมดื่มรสสตรอเบอรี่เป็นตัวแทนของกลุ่มไปศึกษาในข้อต่อไป

ผลการใช้น้ำนมต่างชนิดในการผลิตนมเปรี้ยวพร้อมดื่มด้วยวิธีเติมกรด

4.7 ผลทางเคมีกายภาพ

ผลิตนมเปรี้ยวพร้อมดื่มด้วยวิธีเติมกรดซึ่งผสมน้ำสตรอเบอรี่เข้มข้น 9% V/V ของผลิตภัณฑ์ และเติมกลิ่นสังเคราะห์ปริมาณ 0.024% V/V ของผลิตภัณฑ์ ก่อนการบรรจุ โดยใช้น้ำนมต่างชนิด คือ นมสดนมคืนรูปแบบไขมันเต็มอัตรา นมพร่องมันเนย และนมคืนรูปพร่องมันเนยที่ปรับให้มีปริมาณ total solid 15% ด้วยนมผงพร่องมันเนย จากนั้น ให้ความร้อนแบบ batch process 85°C 15 นาที เพื่อ denature เวย์โปรตีนและนมผงละลายได้อย่างเต็มที่ แล้วตรวจสอบสมบัติทางเคมีกายภาพ ผลดังแสดงในตารางที่ 4.16

ตารางที่ 4.16 ค่าเฉลี่ย pH %ความเป็นกรด และความหนืดของนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผลิตขึ้นเมื่อใช้น้ำนมต่างชนิด

ชนิดของน้ำนม	ค่าเฉลี่ย		
	pH	%ความเป็นกรด	ความหนืด^{ns} (cp. ที่ 20 °C)
นมสด	3.88 ± 0.01^{b}	0.94 ± 0.03^{a}	40.5 ± 3.54
นมคืนรูปแบบไขมันเต็มอัตรา	3.85 ± 0.02^{b}	0.88 ± 0.03^{a}	50.5 ± 6.36
นมพร่องมันเนย ยู เอช ที	3.90 ± 0.02^{b}	0.76 ± 0.03^{b}	34.5 ± 6.36
นมคืนรูปพร่องมันเนย	4.01 ± 0.04^{a}	0.93 ± 0.01^{a}	51.0 ± 4.24

อักษรต่างกันในแนวตั้ง หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

จากตารางที่ 4.16 พบว่า น้ำนมต่างชนิดที่ใช้ในการผลิตนมเปรี้ยวพร้อมดื่มส่วนใหญ่ให้สมบัติทางเคมีกายภาพ คือ pH %ความเป็นกรด และความหนืดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % เว้นแต่นมคืนรูปพร่องมันเนยที่ให้ค่า pH สูงกว่าและนมพร่องมันเนยให้ %ความเป็นกรดต่ำกว่าน้ำนมชนิดอื่นเมื่อใช้ผลิตนมเปรี้ยวพร้อมดื่ม

4.8 ผลการประเมินคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัส

จากนั้น นำนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผลิตจากน้ำนมต่างชนิดปรุงแต่งกลิ่นรสสตรอเบอรี่มาประเมินผลทางประสาทสัมผัส ปรากฏผลดังตารางที่ 4.17

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.17 คะแนนเฉลี่ยคุณภาพทางประสาทสัมผัสของนมเปรี้ยวพร้อมดื่มรสสตรอเบอรี่ที่ผลิตขึ้นเมื่อใช้น้ำนมต่างชนิด

คุณภาพ	คะแนนเต็ม	ชนิดของน้ำนม FWM	WMP	LFM	SMP
สี	15	11.62 ± 2.72[a]	12.69 ± 1.70[a]	9.15 ± 3.56[b]	11.00 ± 2.52[a]
ลักษณะปรากฏ[ns]	15	13.08 ± 1.44	13.23 ± 1.16	13.23 ± 1.42	13.23 ± 1.01
กลิ่น[ns]	30	22.54 ± 7.02	19.69 ± 7.51	21.62 ± 9.58	22.46 ± 6.97
รสชาติ[ns]	20	14.69 ± 3.82	11.08 ± 4.79	13.62 ± 4.35	12.77 ± 5.49
ความรู้สึกหลังดื่ม[ns]	20	13.08 ± 3.77	13.77 ± 4.44	15.00 ± 3.11	14.92 ± 3.64
คะแนนรวม[ns]	100	74.92 ±14.43	70.42 ±12.14	72.77 ±18.76	74.38 ±13.29

FWM = นมสด (Fresh Whole Milk) WMP = นมคืนรูปแบบไขมันเต็มอัตรา

LFM = นมพร่องมันเนย (Low Fat) SMP = นมคืนรูปพร่องมันเนย

อักษรต่างกันในแนวนอน หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ผลการทดสอบคุณภาพทางด้านประสาทสัมผัสของนมเปรี้ยวพร้อมดื่มเมื่อใช้น้ำนมต่างชนิดดังในตารางที่ 4.17 พบว่า ไม่ว่าจะใช้ นมสด นมคืนรูปแบบไขมันเต็มอัตรา นมพร่องมันเนย หรือนมคืนรูปพร่องมันเนยในการผลิตนมเปรี้ยวพร้อมดื่มด้วยการเติมกรด ผลิตภัณฑ์ที่ได้จะมีลักษณะทางด้านประสาทสัมผัสไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ยกเว้นแต่สีของนมพร่องมันเนยจะมีคะแนนด้อยกว่านมชนิดอื่นเท่านั้น

ผลการศึกษาอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์

นำนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผลิตขึ้นเช่นเดียวกับข้อ 6.1 เก็บในขวดแก้วขนาด 80 ml. และปิดปากขวดชั้นในด้วย parafilm ซึ่งเช็ดด้วย alcohol 80 % เพื่อฆ่าเชื้อก่อนใช้แล้วปิดทับอีกชั้นด้วย aluminium foil เก็บที่อุณหภูมิ 5 °C และ 10 °C เป็นเวลา 15 วัน สุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์ผลทั้งทางเคมีกายภาพและทางจุลินทรีย์ทุก 5 วัน คือ ตรวจจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดและจำนวนยีสต์และราที่มีอยู่ในผลิตภัณฑ์ที่ผลิตขึ้น ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังนี้

4.9 ผลทางเคมีกายภาพ

ตรวจสมบัติทางเคมีกายภาพของนมเปรี้ยวพร้อมดื่มเมื่อเก็บในห้อง chill ที่อุณหภูมิ 5 °C และในตู้เย็น อุณหภูมิ 10 °C เป็นเวลา 15 วัน สุ่มตัวอย่างมาตรวจทุก 5 วัน ผลปรากฏดังในตารางที่ 4.18

ตารางที่ 4.18 ค่าเฉลี่ย pH %ความเป็นกรด และความหนืดของนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผลิตขึ้น เมื่อศึกษาอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิ 5 และ 10 °C

อุณหภูมิ (°C)	ระยะเวลา (วัน)	ค่าเฉลี่ย		
		pH	%ความเป็นกรด	ความหนืด[ns] (cp. ที่ 20 °C)
5	0	3.73 ± 0.00[a]	0.82 ± 0.01[e]	43.0 ± 7.07
	5	3.72 ± 0.01[ab]	0.86 ± 0.03[de]	42.5 ± 3.54
	10	3.68 ± 0.01[c]	0.94 ± 0.02[bc]	45.0 ± 2.83
	15	3.66 ± 0.01[d]	0.96 ± 0.02[ab]	40.0 ± 9.31
10	0	3.72 ± 0.01[ab]	0.80 ± 0.08[e]	47.0 ± 4.24
	5	3.71 ± 0.01[b]	0.89 ± 0.03[cd]	44.5 ± 4.95
	10	3.66 ± 0.01[d]	0.97 ± 0.01[ab]	46.5 ± 3.54
	15	3.64 ± 0.01[e]	1.00 ± 0.04[a]	39.0 ± 1.41

อักษรต่างกันในแนวตั้ง หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ns หมายถึง ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ผลทางเคมีกายภาพของนมเปรี้ยวพร้อมดื่มที่ผลิตด้วยวิธีเติมกรด เมื่อศึกษาอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์ พบว่า เมื่อเก็บที่อุณหภูมิ 5 °C ในระยะเวลา 5 วันแรก ผลิตภัณฑ์มีการเปลี่ยนแปลงในด้าน pH และ % ความเป็นกรดน้อยมากหรือไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % แต่เมื่อเวลาผ่านไป 10-15 วัน ผลิตภัณฑ์จะมีการเปลี่ยนแปลงของ pH และ % ความเป็นกรด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ในขณะที่เมื่อเก็บผลิตภัณฑ์ไว้ที่อุณหภูมิ 10 °C pH และ % ความเป็นกรดในช่วง 5 วันแรกมีการเปลี่ยนแปลงน้อยเช่นเดียวกับเมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 5 °C แต่เมื่อเวลาผ่านไป 10-15 วัน pH ของผลิตภัณฑ์เมื่อเก็บไว้ที่ 10 °C จะลดลงต่ำกว่าเมื่อเก็บไว้ที่ 5 °C อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ

ความเชื่อมั่น 95 % และในด้าน % ความเป็นกรดของผลิตภัณฑ์เมื่อเก็บไว้ที่ 10 °C จะมีค่าเพิ่มขึ้นมากกว่าเมื่อเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 5 °C อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% เช่นเดียวกัน สำหรับความหนืดของผลิตภัณฑ์เมื่อเก็บตัวอย่างไว้ที่อุณหภูมิ 5 และ 10 °C ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % อีกทั้งผลิตภัณฑ์ยังมีความคงตัวที่ดี กล่าวคือ ผลิตภัณฑ์มีลักษณะเหมือนน้ำนมโดยทั่วๆไป แม้จะเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 5 หรือ 10 °C เป็นเวลา 15 วันแล้ว

4.10 ผลทางจุลินทรีย์

ผลการวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์ขอองผลิตภัณฑ์ เมื่อเก็บในห้อง chill อุณหภูมิ 5 °C และในตู้เย็นอุณหภูมิ 10 °C เป็นเวลา 15 วัน สุ่มตัวอย่างมาวิเคราะห์ทุก 5 วัน ผลดังแสดงในตารางที่ 4.19

ตารางที่ 4.19 ค่าเฉลี่ยจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดและจำนวนยีสต์และรา เมื่อศึกษาอายุการเก็บของผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิ 5 และ 10 °C

อุณหภูมิ (°C)	ระยะเวลา (วัน)	จุลินทรีย์ทั้งหมด (colony/ml.)	ยีสต์และรา (colony/ml.)
5	0	7 ± 1.41^{f}	0 ± 0.71^{f}
	5	45 ± 7.07^{e}	2 ± 0.71^{def}
	10	95 ± 7.07^{d}	4 ± 0.71^{de}
	15	210 ± 35.35^{b}	8 ± 1.73^{bc}
10	0	8 ± 2.12^{f}	1 ± 0.71^{ef}
	5	60 ± 14.14^{e}	5 ± 0.71^{cd}
	10	140 ± 7.07^{c}	9 ± 0.71^{b}
	15	270 ± 14.14^{a}	20 ± 3.53^{a}

อักษรต่างกันในแนวตั้ง หมายถึง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

เมื่อศึกษาอายุการเก็บในด้านจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ ดังตารางที่ 4.19 พบว่า ระยะเวลา 5 วันแรกเมื่อเก็บผลิตภัณฑ์ไว้ที่อุณหภูมิ 5 และ 10 °C มีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดและจำนวนยีสต์และราเพิ่มขึ้น แต่จำนวนจุลินทรีย์ที่อุณหภูมิทั้งสองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % และเมื่อเก็บผลิตภัณฑ์ต่อไปเป็นเวลา 10 และ 15 วัน พบว่า การเก็บผลิตภัณฑ์ที่อุณหภูมิ 10 °Cจะมีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดและจำนวนยีสต์และราเพิ่มขึ้นมากกว่าเมื่อเก็บผลิตภัณฑ์ไว้ที่อุณหภูมิ 5 °C แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %