

## บทที่ 5

### สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาการผลิตนมผงปรุงแต่งกลิ่นรส ด้วยผงวานิลลาและผลึกน้ำผึ้ง โดยการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง โดยเติมสาร ที่ช่วยในการลดการเกาะติดของอาหารผง คือ มอลโตเด็คซ์ทรินที่มีระดับ DE 10 สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

#### อัตราส่วนที่เหมาะสมของสารปรุงแต่งกลิ่นและรสในการทำนมผงปรุงแต่งกลิ่นรส

สูตรอัตราส่วนที่เหมาะสมของวัตถุดิบที่ใช้เป็นสารปรุงแต่งกลิ่นและรส ในการผสมเข้ากับนมผงสด คือ ผงวานิลลา 5% ของปริมาณนมผงสด และปริมาณผลึกน้ำผึ้ง 50% ของปริมาณนมผงสด จะทำให้มีค่าความชอบรวมของผู้บริโภคอยู่ในระดับความชอบปานกลาง (6.74 คะแนน)

#### สภาวะที่เหมาะสมในการทำแห้งนมผงปรุงแต่งกลิ่นรส โดยใช้เครื่องทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง

สภาวะที่เหมาะสมในการผลิตนมผงปรุงแต่งกลิ่นรส คือ ระยะเวลาในการทำแห้งแบบแช่เยือกแข็ง 72 ชั่วโมง ปริมาณมอลโตเด็คซ์ทริน 30% จะทำให้ผลิตภัณฑ์นมผงปรุงแต่งกลิ่นรส มีคุณภาพทางกายภาพ และเคมี คือ ค่าสี  $L^* a^* b^*$  และค่า hue angle เท่ากับ  $93.15 \pm 0.23$   $-4.18 \pm 0.04$   $20.87 \pm 0.36$  และ  $78.66 \pm 0.19$  ตามลำดับ ความสามารถในการละลาย  $88.35 \pm 0.25\%$  ความสามารถในการไหล (ค่ามุมกอง)  $24.67 \pm 1.15$  องศา ค่า  $a_w$  เท่ากับ  $0.17 \pm 0.00$  และปริมาณความชื้น  $2.98 \pm 0.02\%$

#### เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพ เคมี จุลชีววิทยา และด้านประสาทสัมผัส ของผลิตภัณฑ์นมผงปรุงแต่งกลิ่นรสและนมผง

นมผงปรุงแต่งกลิ่นรสมีสมบัติทางกายภาพที่ดีกว่า และมีปริมาณคาร์โบไฮเดรตมากกว่า และมีปริมาณความชื้น และค่า  $a_w$  น้อยกว่านมผงบริสุทธิ์ ซึ่งสมบัติด้านจุลชีววิทยาของทั้งนมผงและนมผงปรุงแต่งกลิ่นรสถือว่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของประกาศกระทรวงสาธารณสุข กำหนด ส่วนสมบัติด้านประสาทสัมผัสด้วยการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค พบว่านมผงปรุงแต่งกลิ่นรสได้คะแนนการยอมรับของผู้บริโภคมากกว่านมผง

### อัตราส่วนในการชงละลายที่เหมาะสมของนมผงปรุงแต่งกลิ่นรส

อัตราส่วนที่เหมาะสมในการชงละลายผลิตภัณฑ์นมผงปรุงแต่งกลิ่นรสกับน้ำขึ้นอยู่กับลักษณะความชอบส่วนตัวของผู้บริโภคแต่ละบุคคล โดยอัตราส่วนที่ผู้บริโภคน่าจะเลือกเป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมในการชงละลายผลิตภัณฑ์นมผงปรุงแต่งกลิ่นรสนั้น คืออัตราส่วน 9:100 และ 12:100 ซึ่งมีคะแนนความชอบรวมใกล้เคียงกัน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p \leq 0.05$ ) จะทำให้มีค่าความชอบรวมของผู้บริโภคอยู่ในระดับความชอบปานกลาง (6.80 และ 6.63 คะแนน ตามลำดับ)

### ลักษณะของชอบชื้นไอโซเทอร์มของนมผงปรุงแต่งกลิ่นรส

ผลิตภัณฑ์นมผงปรุงแต่งกลิ่นรสมีการดูดความชื้นเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ ในช่วงค่า  $a_w$  เท่ากับ 0.0-0.5 ทำให้เส้นกราฟ adsorption isotherm มีความชันน้อย และเมื่อค่า  $a_w$  สูงขึ้นตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปจนถึงค่า  $a_w$  0.7 ลักษณะของเส้นกราฟจะมีความชันเพิ่มขึ้น อย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นลักษณะของผลิตภัณฑ์อาหารพวก hygroscopicity และควรเก็บในสภาวะความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่า 35% เพื่อเป็นการรักษาให้ผลิตภัณฑ์นมผงปรุงแต่งกลิ่นรสที่มีคุณภาพดีคงอยู่

### การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของนมผงปรุงแต่งกลิ่นรสในระหว่างการเก็บรักษา

ทำการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์นมผงปรุงแต่งกลิ่นรสเป็นระยะเวลา 4 เดือน ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงของค่า  $L^*$  และ  $a^*$  ลดลง ส่วนค่า  $b^*$  มีค่าเพิ่มขึ้น ค่า  $a_w$  ค่าปริมาณความชื้น และความสามารถในการไหลลดลงในระหว่างการเก็บรักษา เมื่อครบระยะเวลา 4 เดือนพบว่าผลิตภัณฑ์นมผงปรุงแต่งกลิ่นรสมีค่า  $a_w$  ปริมาณความชื้น และค่ามุมกองเท่ากับ  $0.24 \pm 0.00$   $3.92 \pm 0.05\%$  และ  $35.00 \pm 1.79$  องศา และปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา น้อยกว่า 10 CFU/g สมบัติด้านประสาทสัมผัสมีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

จากการทํางานวิจัยเกี่ยวกับเรื่องการผลิตนมผงที่มีการปรุงแต่งกลิ่นรสด้วยผงวานิลลา และผลึกน้ำผึ้ง พบว่ายังควรต้องมีการพัฒนาปรับปรุงให้ผลิตภัณฑ์นมผงปรุงแต่งกลิ่นรสมีคุณภาพและมีประสิทธิภาพในการผลิตดียิ่งขึ้น ดังนี้

1. การหาอัตราส่วนหรือสูตรที่เหมาะสม (optimum formula) ควรใช้แผนการทดลองแบบ CCD (central composite design) ซึ่งมีความเหมาะสม และตรงตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย มากกว่าการใช้แผนการทดลองแบบแฟคทอเรียล (factorial design)
2. ควรมีการศึกษาการคงอยู่ของสารออกฤทธิ์ (10-HDA) ซึ่งเป็นสาระสำคัญในนมผง โดยทำการวิเคราะห์ในผลิตภัณฑ์นมผงปรุงแต่งกลิ่นรส
3. ควรมีการศึกษาปริมาณการบริโภค (dose) ของผลิตภัณฑ์นมผงปรุงแต่งกลิ่นรส
4. ผลิตภัณฑ์นมผงปรุงแต่งกลิ่นรสสามารถดูดซับความชื้นได้เร็วที่อุณหภูมิห้อง ดังนั้นจึงควรมีสารที่สามารถป้องกันการเกาะติด (anticaking agent)