บทที่ 5

วิจารณ์และสรุปผลการวิจัย

1. <u>การเตรียมโปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง</u>

เมื่อนำถั่วเหลืองดิบมาสกัดโปรตีนโดยวิธีปรับพีเอช พบว่าถั่วเหลือง 100 กรัม สกัดโปรตีนได้ 16.31 กรัม

เมื่อนำตะกอนโปรตีนสกัดจากถั่วเหลืองมาทำการวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน พบว่ามีโปรตีนร้อยละ 87.59

2. <u>การเตรียมอาหารทางการแพทย์ชนิดน้ำสูตรโปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง</u>

เมื่อนำโปรตีนที่สกัดได้ไปผสมในสูตรอาหารทางการแพทย์ โดยใช้โปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง 4.70 กรัมกระจายตัวในน้ำ 20 มิลลิลิตร แล้วผสมกับ น้ำมันถั่วเหลือง 3.20 กรัม น้ำมันเอ็มซีที 1.00 กรัม มอลโตเด็กซ์ตริน 9.53 กรัม น้ำตาลทราย 5.76 กรัม และกัวร์กัมร้อยละ 0.02 เป็นวัตถุเจือปนอาหารตามลำดับ ปั่นผสมให้เข้ากัน ปรับปริมาตรให้เท่ากับ 100 มิลลิลิตร บรรจุในขวดแก้วแล้วนำไปผ่านการฆ่าเชื้อ นำมาวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ พบว่าอาหารทางการแพทย์ชนิดน้ำสูตรโปรตีนสกัดจากถั่วเหลืองประกอบด้วย โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต ความชื้น และเถ้า ปริมาณร้อยละ 3.94, 4.14, 13.99, 77.69 และ 0.24 ตามลำดับ โดยมีการกระจายของพลังงานจากโปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรตเป็นร้อยละ 14.46, 34.19 และ 51.35 ตามลำดับ (ตารางที่ 26) ซึ่งอยู่ในช่วงที่เหมาะสมที่ร่างกายควรได้รับคือ ควรได้

รับพลังงานจากโปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรตร้อยละ 15-20, 30-35 และ 45-55 ตามลำดับ (วิชัยและปรียา, 2528) พลังงานที่ไม่ได้มาจากโปรตีนต่อไนโตรเจนเท่ากับ 147.87 กิโลแคลอรี่ต่อกรัมไนโตรเจน ซึ่งอยู่ในปริมาณที่เหมาะสม ร่างกายสามารถนำโปรตีนไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีความเข้มข้นของพลังงาน 1.09 กิโลแคลอรีต่อมิลลิลิตร

โปรตีนที่ใช้ในสูตรอาหาร เป็นโปรตีนสกัดจากถั่วเหลืองซึ่งมีกรดอะมิโนที่มีกำมะถันเป็นส่วนประกอบ ได้แก่ เมทไธโอนีนและซีสทีนอยู่ในปริมาณต่ำ จึงทำการผลิตสูตรอาหารโดยเสริมเมทไธโอนีนในปริมาณ 1.2 กรัมต่อ 16 กรัมไนโตรเจน เพื่อปรับปรุงคุณภาพโปรตีน (Parthasarathy และคณะ, 1964) เมื่อนำสูตรอาหารมาวิเคราะห์ชนิดและปริมาณกรดอะมิโน พบว่าสูตรอาหารมีปริมาณกรดอะมิโนจำเป็นสูง เมื่อเปรียบเทียบกับโปรตีนมาตรฐาน FAO/WHO 1973 พบว่าค่าอะมิโนแอซิดสคอร์ของกรดอะมิโนจำเป็นทุกชนิดสูงกว่า 100 (ตารางที่ 28)

3. <u>การปรับปรุงรสชาติของผลิตภัณฑ์</u>

3.1. <u>การปรับปรุงความหวาน</u>

จากผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส ความชอบในรสหวานจะเห็นว่าผู้ชิมให้การยอมรับในรสหวานของผลิตภัณฑ์มากขึ้น เมื่อความหวานเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 5–7) โดยผู้ชิมชอบผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำตาลทรายร้อยละ 35 ของส่วนประกอบคาร์โบไฮเดรตมากที่สุด โดยมีคะแนนเฉลี่ย 3.53 ซึ่งคะแนนการยอมรับจากผู้ชิมในเรื่องความชอบในรสนี้ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และเมื่อวิเคราะห์ต่อไปโดยทดสอบตามวิธี Duncan's New Multiple Range Test (ดูวิธีในภาคผนวก ง.) พบว่าผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำตาลทรายร้อยละ 25 และร้อยละ 30 มีค่าคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลิตภัณฑ์คู่อื่นๆที่เหลือเมื่อ

เปรียบเทียบกันแล้วมีค่าคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คะแนนเฉลี่ยการยอมรับของผู้ชิมต่อรสหวานที่พอใจที่สุดมีค่า 3.53 มีน้ำตาลทรายร้อยละ 35 ซึ่งอยู่ในช่วงคะแนน 3 คือชอบ และ 4 คือชอบมาก แสดงว่าผู้ชิมยอมรับผลิตภัณฑ์มากขึ้น เมื่อความหวานเพิ่มขึ้น

ส่วนความชอบในเรื่องกลิ่นของผลิตภัณฑ์พบว่าผู้ชิมให้การยอมรับในเรื่องกลิ่นของผลิตภัณฑ์มากขึ้น เมื่อความหวานเพิ่มขึ้น (ตารางที่ 8–9) ผลิตภัณฑ์ที่มีการแต่งรสหวานต่างๆกันมีผลทำให้คะแนนการยอมรับจากผู้ชิมในเรื่องความชอบในกลิ่นต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (ตารางผนวกที่ ง-2) ผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำตาลทรายร้อยละ 25, 30 และ 35 มีค่าคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้เติม น้ำตาลทราย ผู้ชิมจะให้การยอมรับน้อยมาก และมีค่าคะแนนเฉลี่ยการยอมรับ แตกต่างจากสูตรอื่นๆอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำตาลทรายร้อยละ 30 และร้อยละ 35 มีคะแนนเฉลี่ยการยอมรับของผู้ชิมต่อกลิ่นที่พอใจที่สุดเท่ากันคือมีค่า 2.87 แสดงว่าแม้จะทำการแต่งรสหวานเพิ่มขึ้น ผู้ชิมก็จะยอมรับต่อกลิ่นของผลิตภัณฑ์เหมือนกัน

3.2. <u>การปรับปรุงกลิ่น</u>

เมื่อทำการปรับปรุงกลิ่นของผลิตภัณฑ์โดยแต่งกลิ่นด้วยกลิ่นวานิลลา กลิ่นช็อกโกแลต และกลิ่นสตรอเบอรี่ พบว่าผู้ชิมมีความชอบในกลิ่นของผลิตภัณฑ์สูตรที่แต่งกลิ่นสตรอเบอรี่มากที่สุด โดยมีคะแนนเฉลี่ย 3.47 รองลงมาคือกลิ่นวานิลลามีคะแนนเฉลี่ย 3.27 และกลิ่นช็อกโกแลตที่มีคะแนนเฉลี่ย 3.13 (ตารางที่ 10–11) เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติพบว่าผลิตภัณฑ์ที่แต่งกลิ่นต่างๆกันมีผลทำให้คะแนนการยอมรับในเรื่องความชอบในกลิ่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และพบว่าผลิตภัณฑ์สูตรที่แต่งกลิ่นวานิลลา สูตรที่แต่งกลิ่นช็อกโกแลต และสูตรที่แต่งกลิ่นสตรอเบอรี่ มีค่าคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลิตภัณฑ์ที่ไม่แต่งกลิ่นจะได้คะแนนการยอมรับน้อยกว่าผลิตภัณฑ์ที่แต่งกลิ่นซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วนความชอบเกี่ยวกับรสของผลิตภัณฑ์ที่แต่งกลิ่นต่างๆ พบว่าผู้ชิมมีความชอบในรสชาติของผลิตภัณฑ์สูตรที่แต่งกลิ่นสตรอเบอรี่มากที่สุด โดยมีคะแนนเฉลี่ย 3.27 รองลงมาคือกลิ่นวานิลลาที่มีคะแนนเฉลี่ย 3.13 และกลิ่นช็อกโกแลตที่มีคะแนนเฉลี่ย 3.07 (ตารางที่ 12–13) เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่าผลิตภัณฑ์ที่แต่งกลิ่นต่างๆกัน มีผลทำให้คะแนนการยอมรับของผู้ชิมในเรื่องความชอบในรสแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ผลิตภัณฑ์สูตรที่แต่งกลิ่นวานิลลา สูตรที่แต่งกลิ่นช็อกโกแลต และสูตรที่แต่งกลิ่นสตรอเบอรี่ มีค่าคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนผลิตภัณฑ์ที่ไม่ได้แต่งกลิ่นมีคะแนนการยอมรับในเรื่องรสน้อยกว่าผลิตภัณฑ์ที่แต่งกลิ่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ดังนั้นจากผลการทดสอบการยอมรับของผู้ชิมต่อรสชาติของผลิตภัณฑ์สรุปได้ว่า ผู้ชิมให้การยอมรับต่อผลิตภัณฑ์ที่มีน้ำตาลทรายปริมาณ ร้อยละ 35 ของส่วนประกอบคาร์โบไฮเดรต และแต่งกลิ่นสตรอเบอรี่ กลิ่นวานิลลา หรือกลิ่นช็อกโกแลตก็ได้

สำหรับการทดสอบการยอมรับต่อรสชาติของผลิตภัณฑ์ในการวิจัยนี้ ผู้ชิมที่ทำการชิมผลิตภัณฑ์และให้คะแนนในแบบประเมินผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสเป็นผู้ที่มีสุขภาพปกติ และชิมเป็นครั้งคราว แต่ในการใช้กับผู้ป่วยจริง ผลการทดสอบที่ได้อาจแตกต่างออกไปได้ เนื่องจากผู้ป่วยในบางโรค การรับรสจะเปลี่ยนแปลงไป ความอยากอาหารอาจลดลง และในผู้ป่วยที่ต้องได้รับผลิตภัณฑ์

อาหารโดยการรับประทานหลายมื้อติดต่อกันจะเกิดความเบื่อในรสชาติของผลิตภัณฑ์อาหารได้

4. การประเมินคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่แต่งกลิ่นรสแล้ว

อาหารทางการแพทย์ชนิดน้ำสูตรโปรตีนสกัดจากถั่วเหลืองที่เตรียมได้ทุกสูตร มีลักษณะสีขาวขุ่นเหมือนน้ำนม ไม่มีการแยกชั้น (ตารางที่ 15)

4.1. การทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ

4.1.1. การวัดขนาดอนุภาคอิมัลชัน

การวัดขนาดอนุภาคดัดแปลงโดยใช้ค่าฟารอลอินเดกซ์ (Farrall index) เพื่อดูประสิทธิภาพของการโฮโมจีไนซ์ ค่าฟารอลอินเดกซ์ ต่ำ แสดงว่าประสิทธิภาพของการโฮโมจีไนซ์ยิ่งดีขึ้น มีผลให้อิมัลชันมีความคงตัวมากขึ้น (James Lloyed Henderson, 1971) สูตรอาหารทุกสูตรที่เตรียมขึ้น และผลิตภัณฑ์ Isocal® เมื่อเริ่มต้นมีค่าฟารอลอินเดกซ์ เท่ากับ 0 มีขนาดเม็ดไขมันใหญ่สุดอยู่ในช่วง 0.5-1.0 ไมครอน (ตารางที่ 17) แต่เมื่อเก็บไว้นาน 1 เดือน, 2 เดือน และ 3 เดือน พบว่าในเดือนที่ 1 สูตรอาหารที่ใช้กัวร์กัมร้อยละ 0.01, ร้อยละ 0.02 และคาร์ราจีแนนร้อยละ 0.03 ยังมีค่าฟารอลอินเดกซ์ เป็น 0 (ตารางที่ 16) เม็ดไขมันมีขนาดเล็กกว่า 2 ไมครอน แสดงว่าอิมัลชันมีความคงตัวดี เนื่องจากอิมัลชันที่มีอนุภาคขนาดเล็กจะมีความคงตัวดีกว่าอิมัลชันที่อนุภาคขนาดใหญ่(James Lloyed Henderson, 1971) ส่วนสูตรอาหารที่ใช้วัตถุเจือปนอาหารสูตรอื่นๆจะมีค่าฟารอลอินเดกซ์เพิ่มขึ้น และในเดือนที่ 2 และ 3 ค่าฟารอลอินเดกซ์ของสูตรอาหารที่เตรียมขึ้นจะมีค่าเพิ่มขึ้น ในเดือนที่ 3 พบว่าสูตรอาหารที่ใช้กัวร์กัมเป็นวัตถุเจือปนอาหารปริมาณร้อยละ 0.02 จะมีค่าฟารอลอินเดกซ์ต่ำที่สุดคือ 4.0 มีขนาดเม็ดไขมันใหญ่สุดไม่เกิน 2.5 ไมครอน ส่วน

สูตรอาหารที่ใช้คาร์ราจีแนน และเลซิทินเป็นวัตถุเจือปนอาหารปริมาณร้อยละ 0.03 และร้อยละ 0.2 ตามลำดับจะมีค่าฟารอลอินเดกซ์ 4.2 มีขนาดเม็ดไขมันใหญ่สุดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (ตารางที่ 20) ในขณะที่ผลิตภัณฑ์ที่ซื้อจากท้องตลาดได้แก่ Isocal® มีค่าฟารอลอินเดกซ์ต่ำที่สุดคือ 0 มีขนาดเม็ดไขมันใหญ่สุดไม่เกิน 1.0 ไมครอน และสูตรอาหารที่ไม่ใช้วัตถุเจือปนอาหารจะมีค่าฟารอลอินเดกซ์สูงที่สุดคือ 21.8 มีขนาดไขมันใหญ่สุดอยู่ในช่วง 3.5-4.0 ไมครอน (ตารางที่ 20)

เมื่อพิจารณาถึงขนาดอนุภาคอิมัลชันของผลิตภัณฑ์อาหารที่เตรียมขึ้นในการศึกษานี้ สูตรอาหารที่เหมาะสมคือสูตรที่ใช้กัวร์กัมเป็นวัตถุเจือปนอาหารร้อยละ 0.02, คาร์ราจีแนนร้อยละ 0.03 และเลซิทินร้อยละ 0.2 เนื่องจากมีค่าฟารอลอินเดกซ์เท่ากับ 4.0, 4.2 และ 4.2 ตามลำดับ มีขนาดเม็ดไขมันใหญ่สุดไม่เกิน 2.5 ไมครอนซึ่งอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้คือน้อยกว่า 40 ไมครอน และพบว่าผลิตภัณฑ์ที่มีค่าฟารอลอินเดกซ์ 2-7 จะมีความคงตัวของอิมัลชันดีมาก (Trout, 1950) ในขณะที่สูตรที่มีจำหน่ายในท้องตลาดยังคงมีค่าฟารอลอินเดกซ์เป็น 0 แสดงว่าสูตรอาหารที่เตรียมขึ้นมีความคงตัวไม่ดีพอเมื่อเทียบกับสูตรที่มีจำหน่ายในท้องตลาด ทั้งนี้อาจเนื่องจากประสิทธิภาพของเครื่องโฮโมจีไนซ์ หรือชนิดและปริมาณวัตถุเจือปนอาหารที่ใช้ พบว่าการใช้กัวร์กัมรวมกับคาร์ราจีแนน โดยลดปริมาณลงจะเสริมฤทธิ์กันได้ มีผลเพิ่มความหนืด ซึ่งจะทำให้อิมัลชันมีความคงตัวมากขึ้น (Whistler, 1959) ซึ่งน่าจะปรับปรุงสูตรอาหารที่เตรียมขึ้นต่อไป

4.1.2. การวัดค่าความหนืดของอาหารทางการแพทย์ชนิดน้ำสูตรโปรตีนสกัดจากถั่วเหลืองที่เตรียมได้

จากผลการวัดค่าความหนืดของผลิตภัณฑ์อาหารทั้ง 10 สูตรที่ระยะเวลาเริ่มต้น, 1 เดือน, 2 เดือน และ 3 เดือนตามลำดับ (ตารางที่ 21) พบว่าเมื่อเก็บผลิตภัณฑ์ไว้นานขึ้น ผลิตภัณฑ์จะมีความหนืดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 จะเห็นว่าผลิตภัณฑ์ที่เก็บที่ระยะเวลาเริ่มต้นถึง 2 เดือน และระยะเวลาเริ่มต้นถึง 3 เดือนมีค่าเฉลี่ยของความหนืดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเนื่องจากเม็ดไขมันซึ่งเป็นวัฏภาคภายในเกิดการรวมกลุ่ม (aggregate) ทำให้หุ้มวัฏภาคภายนอกซึ่งเป็นน้ำไว้ ความหนืดจึงเพิ่มขึ้น (Bustamante, Chun และ Martin, 1993) และเมื่อดูผลการวัดค่าความหนืดของผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้กัวร์กัมปริมาณต่างๆเป็นวัตถุเจือปนอาหาร พบว่าเมื่อเก็บผลิตภัณฑ์ไว้นานขึ้น ผลิตภัณฑ์จะมีความหนืดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยพบว่าเมื่อเก็บไว้ 3 เดือน ค่าเฉลี่ยความหนืดจะแตกต่างกับค่าความหนืดของผลิตภัณฑ์ที่เตรียมใหม่ๆอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้เนื่องจากกัวร์กัมมีคุณสมบัติเป็นสารชอบน้ำ (hydrophilic) กระจายตัวในน้ำถูกดูดซับที่ผิวประจันของน้ำและน้ำมันโดยเรียงตัวซ้อนกันหลายชั้น มีผลเพิ่มความหนืดให้แก่ผลิตภัณฑ์ (Wilkinson และ Morre, 1982) ผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้คาร์ราจีแนนปริมาณต่างๆเป็นวัตถุเจือปนอาหาร พบว่าเมื่อเก็บผลิตภัณฑ์ไว้นานขึ้น ผลิตภัณฑ์จะมีความหนืดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยพบว่าเมื่อเก็บไว้ 3 เดือน ค่าเฉลี่ยความหนืดจะแตกต่างกับค่าความหนืดของผลิตภัณฑ์ที่เตรียมใหม่ๆอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้เนื่องจากคาร์ราจีแนนที่นำมาใช้เป็นชนิดไอโอต้า (iota-carrageenan) เป็นสารที่สามารถก่อเจลที่มีความยืดหยุ่นได้ (flexible gel) ทำหน้าที่เป็นตัวป้องกันคอลลอยด์ (protective colloid) โดยเกิดฟิล์มแข็งแรงหุ้มรอบหยดน้ำมัน และเพิ่มความหนืดแก่ผลิตภัณฑ์ (Branen และคณะ, 1990) ผลิตภัณฑ์อาหารที่ใช้เลซิทินปริมาณต่างๆเป็นวัตถุเจือปนอาหาร พบว่าเมื่อเก็บผลิตภัณฑ์ไว้นานขึ้น ผลิตภัณฑ์จะมีความหนืดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ผลิตภัณฑ์ที่เก็บที่ระยะเวลาเริ่มต้นถึง 2 เดือน และระยะเวลาเริ่มต้นถึง 3 เดือน มีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การใช้เลซิทินเป็นวัตถุเจือปนอาหารไม่ค่อยเพิ่มความหนืดมากเท่ากับกัวร์กัมและคาร์ราจีแนน (ตารางที่ 21) เนื่องจากเลซิทินเป็นสารพวกฟอสโฟไลปิด (phospholipid) มีคุณสมบัติเป็นสารก่ออิมัลชัน (emulsifier) สร้างฟิล์มโมเลกุลชั้นเดียว ทำให้ผลิตภัณฑ์มีความคงตัว ซึ่งความคงตัว

ของผลิตภัณฑ์จะขึ้นกับความแข็งแรงและความสมบูรณ์ของฟิล์มที่เกิดขึ้น (Lin และคณะ, 1975)

4.1.3. การทดสอบความคงตัวในสภาวะเร่ง (Accelerated Studies)

จากผลการทดสอบความคงตัวในสภาวะเร่งของระยะเวลาและอุณหภูมิ (Aging and Temperature) การหมุนเหวี่ยง (Centrifugation) และการเขย่า (Agitation) พบว่าผลิตภัณฑ์ที่ไม่ใช้วัตถุเจือปนอาหาร จะมีการแยกชั้นและเกิดครีมหนามากที่สุด ส่วนผลิตภัณฑ์ที่ใช้กัวร์กัมปริมาณร้อยละ 0.03, คาร์ราจีแนนร้อยละ 0.02 และร้อยละ 0.03, เลซิทินร้อยละ 0.2 และร้อยละ 0.3 เป็นวัตถุเจือปนอาหารจะไม่มีการแยกชั้นเมื่อทดสอบโดยวิธีเก็บตัวอย่างที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส และ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง สลับไปมา 8 ครั้ง ส่วนผลิตภัณฑ์ที่ใช้กัวร์กัมร้อยละ 0.02 และร้อยละ 0.03, คาร์ราจีแนนร้อยละ 0.02 และร้อยละ 0.03, เลซิทินร้อยละ 0.1, ร้อยละ 0.2 และร้อยละ 0.3 เป็นวัตถุเจือปนอาหาร ไม่มีการแยกชั้นเมื่อทดสอบโดยวิธีหมุนเหวี่ยง การหมุนเหวี่ยงที่ความเร็ว 3,750 รอบต่อนาที รัศมี 10 เซนติเมตร นาน 5 ชั่วโมงจะเทียบได้กับการตั้งทิ้งไว้ 1 ปี (Lachman และคณะ, 1993) ส่วนผลิตภัณฑ์ที่ใช้กัวร์กัมร้อยละ 0.02 และร้อยละ 0.03, คาร์ราจีแนนร้อยละ 0.02 และร้อยละ 0.03, เลซิทินร้อยละ 0.1, ร้อยละ 0.2 และร้อยละ 0.3 เป็นวัตถุเจือปนอาหารไม่มีการแยกชั้นเมื่อทดสอบโดยวิธีเขย่า แสดงว่าผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัตถุเจือปนอาหารชนิดและปริมาณดังกล่าวมีความคงตัวดี (Wilkinson และ Moore, 1982)

เมื่อเปรียบเทียบความคงตัวโดยการทดสอบในสภาวะเร่งกับการวัดขนาดอนุภาคโดยวิธีฟารอลอินเดกซ์ พบว่าวัตถุเจือปนอาหารที่เหมาะสมที่สุดคือกัวร์กัมร้อยละ 0.02 เนื่องจากมีค่าฟารอลอินเดกซ์ต่ำที่สุดคือ 4.0 ส่วนวัตถุเจือปนอาหารรองลงมาได้แก่ คาร์ราจีแนนร้อยละ 0.03 และเลซิทินร้อยละ 0.2

4.2. การทดสอบคุณสมบัติทางเคมี

4.2.1. การวัดค่าพีเอช (pH)

ผลิตภัณฑ์อาหารทุกสูตรเมื่อทำการวัดค่าพีเอช พบว่าผลิตภัณฑ์มีค่าพีเอชแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95

4.2.2. การประเมินคุณค่าทางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ที่ปรับปรุงรสชาติแล้วโดยวิธีทางฟิสิกส์และเคมี

เมื่อนำผลิตภัณฑ์อาหารที่เตรียมได้มาเก็บไว้เป็นเวลา 3 เดือน แล้ววิเคราะห์ปริมาณสารอาหารที่ระยะเวลาเริ่มต้น, 1 เดือน, 2 เดือน และ 3 เดือนตามลำดับ พบว่าระยะเวลาการเก็บไม่มีผลทำให้ปริมาณสารอาหาร ได้แก่ ปริมาณความชื้น โปรตีน ไขมัน เถ้า คาร์โบไฮเดรตและกากใยอาหารเปลี่ยนแปลงไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 (ตารางที่ 26) ระยะเวลาของการเก็บนี้ไม่มีผลต่ออะมิโนแอซิดสคอร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 เช่นกัน (ตารางที่ 27)

4.3. การทดสอบการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์

ผลการทำ Standard Plate Count พบว่า ผลิตภัณฑ์อาหารที่เตรียมขึ้นใหม่ๆหรือเก็บไว้ 1 เดือน, 2 เดือน และ 3 เดือนตามลำดับ ไม่พบโคโลนีเกิดขึ้น แสดงว่าผลิตภัณฑ์ที่เตรียมขึ้นสะอาด ปราศจากเชื้อ ดังนั้นการฆ่าเชื้อโดยเครื่องนึ่งอัดไอ (autoclave) อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที สามารถทำลายเชื้อจุลินทรีย์ได้

จากการศึกษานี้ พบว่าสูตรอาหารทางการแพทย์ชนิดน้ำสูตรโปรตีนสกัดจากถั่วเหลืองซึ่งประกอบด้วย

โปรตีนสกัดจากถั่วเหลือง	4.70	กรัม
น้ำมันถั่วเหลือง	3.20	กรัม
น้ำมันเอ็มซีที	1.00	กรัม
มอลโตเด็กซ์ตริน	9.53	กรัม
น้ำตาลทราย	5.76	กรัม
เติมกัวร์กัมร้อยละ	0.02	เป็นวัตถุเจือปนอาหาร

แต่งกลิ่นวานิลลา กลิ่นช็อกโกแลต หรือกลิ่นสตรอเบอรี่

เป็นสูตรที่ดีที่สุด เนื่องจากมีคุณค่าทางโภชนาการ ประกอบด้วยโปรตีน ไขมัน เถ้า คาร์โบไฮเดรตและกากใยอาหารที่เหมาะสม มีรสชาติเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคเมื่อให้โดยการรับประทาน และมีความคงตัวที่ดีอย่างน้อย 3 เดือน

อย่างไรก็ตาม การผลิตอาหารทางการแพทย์ชนิดน้ำสูตรโปรตีนสกัดจากถั่วเหลืองนี้มุ่งหวังจะศึกษาความเป็นไปได้ ในการเตรียมอาหารที่มีสัดส่วนของสารอาหารที่ให้พลังงานเหมาะสมกับความต้องการของร่างกาย มีความคงตัวที่ดีเมื่อเก็บไว้ระยะเวลาหนึ่งและมีรสชาติที่ดี ซึ่งการที่จะนำไปใช้กับผู้ป่วยจริงยังมีสิ่งที่ต้องศึกษาและพัฒนาต่อไปคือการเติมวิตามินและเกลือแร่ในสูตรอาหาร นอกจากนั้นยังต้องทำการประเมินคุณค่าทางโภชนาการทางชีวภาพ (biological assay) ต่อไปด้วย จึงจะสรุปได้ว่าเป็นอาหารทางการแพทย์ที่สมบูรณ์ สามารถที่จะใช้กับผู้ป่วยได้ (Bodwell, 1977; Pellett และ Young, 1980) และควรศึกษาถึงความคงตัวของผลิตภัณฑ์ (stability) เมื่อเก็บในระยะเวลามากกว่า 3 เดือนต่อไปด้วย