



## รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

### โครงการวิจัย

การพัฒนาลูกอมนมถั่วเหลืองสูตรโปรตีนสูงโดยการลดปริมาณน้ำตาลด้วย  
สารให้ความหวานแทนน้ำตาลสำหรับผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่มีปัญหาทางช่องปาก

คณะผู้วิจัย

อลงกต สิงห์โต

ประเสริฐ โศภน

อุไรภรณ์ บุรณสุขสกุล

นริศา เรืองศรี

พรเพ็ญ เมธาจิตติพันธ์

ทุนอุดหนุนการวิจัย งบประมาณเงินรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล)

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561

สัญญาเลขที่ 157/2561

# รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

## โครงการวิจัย

การพัฒนาลูกอมนมถั่วเหลืองสูตรโปรตีนสูงโดยการลดปริมาณน้ำตาลด้วย  
สารให้ความหวานแทนน้ำตาลสำหรับผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่มีปัญหาทางช่องปาก

คณะผู้วิจัย

อลงกต สิงห์โต

ประเสริฐ โศภน

อุไรภรณ์ บุรณสุขสกุล

นริศา เรืองศรี

พรเพ็ญ เมธาจิตติพันธ์

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

พฤษภาคม 2561

## กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากทุนอุดหนุนการวิจัย งบประมาณเงินรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2561

คณะผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณ โรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา ที่ให้ความอนุเคราะห์ด้านสถานที่ในการดำเนินโครงการวิจัยทำให้การวิจัยสำเร็จได้ด้วยดี

ในการพัฒนาแบบสอบถาม ได้รับความอนุเคราะห์จากผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในแบบสอบถาม ได้แก่ คุณสุภาพร เพ็งโนนยาง ศูนย์วิจัยโรคเอดส์ สภากาชาดไทย คุณสมโชค คุณสนอง สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล และ ดร.จินต์ จรุงฤกษ์ สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล ผู้วิจัยจึงขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่านมา ณ โอกาสนี้

และสุดท้ายขอขอบพระคุณอาสาสมัครทุกท่านที่เสียสละเวลาเข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้

คณะผู้วิจัย

พฤษภาคม 2561

## บทคัดย่อ

ปัญหาทางช่องปาก เป็นปัญหาที่มักพบได้ในผู้ติดเชื้อเอชไอวี ผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่มีปัญหาทางช่องปาก มักสูญเสียความอยากอาหาร รวมถึงมีปัญหาด้านการเคี้ยวและการกลืน นำไปสู่ภาวะทุพโภชนาการและการสูญเสียมวลกล้ามเนื้อ นอกจากนี้ ผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่ได้รับยาต้านไวรัสยังมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดสูงเนื่องจากผลข้างเคียงของยาต้านไวรัส การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาของว่างสูตรโปรตีนสูงโดยใช้สารให้ความหวานแทนน้ำตาลสำหรับผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่มีปัญหาทางช่องปากจากการสำรวจรายการของว่างพบว่า ลูกอมนมถั่วเหลืองเป็นของว่างที่ผู้ติดเชื้อเอชไอวีเลือกมากที่สุด จากนั้นทำการพัฒนาลูกอมนมถั่วเหลือง โดยแบ่งออกเป็นสูตรน้ำตาล สูตรหญ้าหวาน และสูตรซูคราโลส กำหนดระดับความหวานในแต่ละสูตรเท่ากัน ใช้เวย์โปรตีนสกัดเป็นแหล่งของโปรตีนหลักของลูกอม ทำการประเมินความพึงพอใจทางประสาทสัมผัสในผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่มีปัญหาทางช่องปากจำนวน 30 คนที่มารับบริการที่แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา จังหวัดชลบุรี ผลที่ได้พบว่าคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยด้านลักษณะที่ปรากฏ ด้านรสชาติ และความพึงพอใจโดยภาพรวมของลูกอมทั้ง 3 สูตรมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) นอกจากนี้พบว่าคะแนนความพึงพอใจโดยภาพรวมเฉลี่ยของสูตรหญ้าหวานไม่ถึงระดับที่ให้การยอมรับ ในขณะที่สูตรน้ำตาลและซูคราโลสมีคะแนนความพึงพอใจโดยภาพรวมเฉลี่ยอยู่ในระดับที่ให้การยอมรับจากอาสาสมัคร จึงสรุปได้ว่าลูกอมนมถั่วเหลืองสูตรโปรตีนสูงที่พัฒนาขึ้นสูตรที่ใช้น้ำตาลและสูตรที่ใช้ซูคราโลสเป็นสารให้ความหวานได้รับการยอมรับจากผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่มีปัญหาทางช่องปาก

## Abstract

Oral problems are one of the most deleterious health conditions commonly found in people living with HIV (PLHIV) which seriously affect the food intake and dietary habit. PLHIV with oral problems are at risk in losing appetite and reduced food intake that can lead to malnutrition and muscle wasting. In addition, they are also facing hyperglycemia due to the antiretroviral drug's side effects. This study, therefore, aimed to develop an acceptable high protein snack using the artificial sweeteners which is easy to chew and swallow for PLHIV with oral problems. From our previous survey soy bean milk candy was the snack most favored by PLHIV; thus it was mixed with either refined sugar, or artificial sweeteners comprising of stevioside or sucralose at the same sweetening level, and isolated whey protein as the main source of dietary protein. To determine the participants' satisfaction, thirty PLHIV with oral problems, who attend the Outpatient Department, Queen Savang Vadhana Memorial hospital, were recruited to participate in this study to conduct the sensory evaluation. In general, results revealed significantly higher satisfaction scores on appearance, taste, and overall satisfaction ( $p < 0.05$ ) among participating PLHIV for formulae using sugar and sucralose than the formula using stevioside. In conclusion, the high protein soy bean milk candy using sugar and or sucralose were equally satisfying and well accepted by PLHIV with oral problems.

## สารบัญเรื่อง

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
สารบัญเรื่อง	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูปภาพ	ช
อักษรย่อและสัญลักษณ์	ซ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	3
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.4 ขอบเขตของโครงการวิจัย	3
บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	
2.1 ปัญหาทางช่องปากและปัญหาด้านภาวะโภชนาการของผู้ติดเชื้อเอชไอวี	4
2.2 ประโยชน์ของถั่วเหลืองและผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลือง	7
2.3 สารให้ความหวาน	9
2.4 การทดสอบทางประสาทสัมผัส (Sensory Evaluation)	10
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	
3.1 การพัฒนาเครื่องมือวิจัย	13
3.2 อาสาสมัครที่ใช้ในการศึกษา	15
3.3 ขั้นตอนการวิจัย	16
บทที่ 4 ผลการวิจัย	
4.1 ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครที่เข้าร่วมการวิจัย	17
4.2 ข้อมูลพลังงานและสารอาหารของลูกอมในสูตรต่างๆที่พัฒนาขึ้น	18
4.3 ผลการทดสอบความพึงพอใจทางประสาทสัมผัสต่อลูกอมที่พัฒนาขึ้น	19
บทที่ 5 อภิปรายผลการวิจัย	
5.1 อภิปรายผลการวิจัย	20
5.2 สรุปผลการวิจัย	20
5.3 อุปสรรคในการทาวิจัยและข้อเสนอแนะ	21
รายงานสรุปการเงินของโครงการวิจัย	22

## สารบัญเรื่อง (ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม	24
ประวัติคณะผู้วิจัย	32
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก แบบทดสอบการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส	39
ภาคผนวก ข แบบรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์	43
ภาคผนวก ค นิพนธ์ต้นฉบับสำหรับตีพิมพ์วารสารระดับชาติ	45

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครที่เข้าร่วมการวิจัยจำนวน 30 คน	17
ตารางที่ 2 แสดงคะแนนความพึงพอใจทางประสาทสัมผัสโดยเฉลี่ยของกลุ่มนมถั่วเหลืองทั้ง 3 สูตร	19



## สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปภาพที่ 1 Nine-point facial hedonic scale	13
รูปภาพที่ 2 แสดงปริมาณคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน (กรัม) ของลูกอมนมถั่วเหลืองทั้ง 3 สูตร	18
รูปภาพที่ 3 แสดงพลังงานรวมของลูกอมนมถั่วเหลืองทั้ง 3 สูตร (กิโลแคลอรี) ที่ 1 หน่วยบริโภค (7 เม็ด)	19

## อักษรย่อและสัญลักษณ์

AIDS	Acquired Immune Deficiency Syndrome
ART	Antiretroviral therapy
CD4	Cluster of Differentiation 4
HIV	Human Immunodeficiency Virus
IL	Illinois
Inc	Incorporation
IU	International Unit
kcal	Kilocalories
mg	Milligram
ml	Milliliter
mm	Millimeter
n	Number
PASW	Predictive Analytics Software Statistics
RDA	Recommended Dietary Allowances
REE	Resting Energy Expenditure
SD	Standard deviation
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
TEE	Total energy expenditure
$\mu$ L	Micro litre
UNAIDS	United Nations Programme on HIV/AIDS
US	United States of America
WHO	World Health Organize

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัญหาทางช่องปากของผู้ติดเชื้อเอชไอวี นับเป็นปัญหาที่จัดเป็นอาการแสดงสำคัญที่มักพบในผู้ติดเชื้อเอชไอวี ผู้ติดเชื้อเอชไอวีมักมีอาการแสดงต่างๆในช่องปาก ภายหลังจากที่ได้รับเชื้อเอชไอวี เช่น ริมฝีปากแห้ง แผลถลอกหรืออักเสบในปาก ซึ่งมักเป็นอาการแสดงที่พบได้บ่อยภายหลังจากผู้ติดเชื้อได้รับเชื้อเอชไอวี โดยสาเหตุอาจเกิดได้ทั้งผลข้างเคียงจากยาและการติดเชื้อจากเชื้อจุลชีพ (Coogan และคณะ, 2005) และอาการแสดงนี้ยังเป็นตัวบ่งชี้ถึงแนวโน้มการพัฒนาไปสู่ภาวะ Acquired Immune Deficiency Syndrome (AIDS) (Pakfetrat และคณะ, 2015) ปัญหาทางช่องปากดังกล่าว เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมการรับประทานอาหารของผู้ติดเชื้อเอชไอวี กล่าวคือ เมื่อเกิดปัญหาทางช่องปาก สามารถส่งผลไปถึงความรู้สึกในการรับรส การเคี้ยว รวมไปถึงการกลืนอาหารที่ลำบากมากขึ้น จัดเป็นอุปสรรคอย่างหนึ่งในการรับประทานอาหาร ผู้ที่ประสบปัญหาทางช่องปากจึงมีความรู้สึกอยากอาหารที่ลดลง ไม่มีความสุขกับการรับประทานอาหาร ทำให้เสี่ยงต่อการรับประทานอาหารที่ไม่เพียงพอและเกิดปัญหาทุพโภชนาการตามมา (Andersson และคณะ, 2002) ประเภทของอาหารที่แนะนำสำหรับผู้ที่มีปัญหาทางช่องปากจึงควรเป็นอาหารอ่อนและนุ่ม เคี้ยวและกลืนได้ง่ายและมีคุณค่าทางโภชนาการ (Cichero และคณะ, 2007) โดยความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะทุพโภชนาการในผู้ติดเชื้อเอชไอวีนั้น ผู้ติดเชื้อเอชไอวีถือเป็นกลุ่มคนที่มีความเสี่ยงในการขาดพลังงานและโปรตีนที่สูงกว่าคนทั่วไป เนื่องจากผู้ติดเชื้อเอชไอวีมีความต้องการพลังงานในขณะพักผ่อน หรือ Resting Metabolic Rate (RMR) ที่เพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากร่างกายต้องเผาผลาญพลังงานเพื่อต่อสู้กับการติดเชื้อ (Kosmiski 2011) อีกทั้งความต้องการโปรตีนที่สูงขึ้นเนื่องจากจำเป็นต้องใช้ในกระบวนการภูมิคุ้มกันในการทำงานต้านเชื้อไวรัสภายในร่างกายเพื่อป้องกันการเกิดอาการแสดงจากการติดเชื้อฉวยโอกาสและภาวะการสูญเสียกล้ามเนื้อ (Muscle wasting) ซึ่งจัดเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตประจำวันของผู้ติดเชื้อเอชไอวี (Dudgeon และคณะ, 2006) ผู้ติดเชื้อเอชไอวีจึงมีจำเป็นต้องรับประทานอาหารที่มีพลังงานและโปรตีนที่เพิ่มขึ้นมากกว่าคนทั่วไป เพื่อลดความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะทุพโภชนาการ (Obi และคณะ, 2010) โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่มีปัญหาทางช่องปาก เป็นการยิ่งเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะทุพโภชนาการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการขาดโปรตีนที่สูงกว่าผู้ติดเชื้อเอชไอวีทั่วไป (Ukpebor และคณะ, 2007)

ลูกอม จัดเป็นของว่างชนิดหนึ่งที่ได้รับนิยมนิยมในปัจจุบัน อีกทั้งลักษณะภายนอกของลูกอมนั้นมีลักษณะที่สามารถรับประทานได้โดยไม่ต้องเคี้ยว รวมไปถึงมีความสะดวกในการพกพา จึงมีความเหมาะสมในการพัฒนาต่อยอดของว่างชนิดนี้สำหรับผู้ที่มีปัญหาในช่องปาก ทั้งปัญหาด้านแผลภายในช่องปาก การเคี้ยว การกลืน และริมฝีปากแห้ง (Clave และคณะ, 2006) โดยสามารถประยุกต์ใช้รับประทานเป็นของว่างเพื่อช่วยเสริมสารอาหารต่างๆแก่ผู้ที่มีปัญหาทางช่องปาก ซึ่งมีความเสี่ยงต่อการได้รับพลังงานและสารอาหารต่างๆที่ไม่เพียงพอ ในส่วนของนมถั่วเหลืองนั้น จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า เป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการ ได้แก่ มีปริมาณโปรตีนคุณภาพสูง ซึ่งสามารถช่วยเสริมสร้างและทดแทนการขาดโปรตีนในผู้ป่วยชนิดต่างๆ (Messina และคณะ, 2010) โดยจากการศึกษาที่ผ่านมา มีตัวอย่างการศึกษาถึงประโยชน์ของการใช้โปรตีนจากถั่วเหลืองเพื่อเป็นแหล่งของโปรตีนในมื้ออาหารเพื่อช่วยในการเพิ่มมวลกล้ามเนื้อของอาสาสมัครที่มีกิจกรรมประจำวันในรูปแบบต่างๆ พบว่า อาสาสมัครที่ได้รับอาหารที่มีถั่วเหลืองเป็นแหล่งโปรตีนมีมวลกล้ามเนื้อที่

เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ กล่าวคือ โพรตีนจากถั่วเหลืองมีประสิทธิภาพในการเพิ่มมวลกล้ามเนื้อและช่วยป้องกันการสูญเสียกล้ามเนื้อได้ (Hashimoto และคณะ, 2015) การศึกษาอื่นถึงประโยชน์ของโปรตีนจากถั่วเหลืองได้แก่ การศึกษาการให้โปรตีนจากถั่วเหลืองเสริมในผู้ป่วยที่เป็นโรคลำไส้อักเสบชนิด Crohn's disease พบว่าผู้ป่วยมีระดับไขมันในร่างกายที่ลดลงซึ่งเป็นประโยชน์ในด้านสัดส่วนร่างกายของผู้ป่วย (Machado และคณะ, 2015) นอกจากนี้ การศึกษาที่ผ่านมาได้มีการศึกษาถึงสารอาหารจากธรรมชาติในถั่วเหลืองและผลิตภัณฑ์ต่างๆจากถั่วเหลืองที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพ เช่น ช่วยลดระดับคอเลสเตอรอลในเลือด (Taku และคณะ, 2007) เป็นแหล่งของแคลเซียมที่ช่วยป้องกันภาวะกระดูกพรุน (Wei และคณะ, 2012) อีกทั้งยังมีสารต้านอนุมูลอิสระซึ่งพบว่าช่วยในการลดความเสี่ยงของการเติบโตของเซลล์มะเร็ง (Takagi และคณะ, 2015) ดังนั้น ถั่วเหลืองและผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลืองจึงจัดเป็นอาหารที่เป็นแหล่งของสารอาหารต่างๆที่มีความจำเป็นและสำคัญต่อร่างกาย สารให้ความหวานแทนน้ำตาล คือสารที่ใช้เป็นสารให้ความหวานในผลิตภัณฑ์ต่างๆ เพื่อเพิ่มความหวานให้กับรสชาติอาหารโดยที่ไม่ให้พลังงาน ใช้ทดแทนการใช้น้ำตาลทรายหรือน้ำตาลประเภทอื่นๆที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย โดยสารอาหารที่นิยมใช้ในปัจจุบันได้แก่ ซูคราโลส (Sucralose) และหญ้าหวาน (Stevia) ซึ่งเป็นสารให้ความหวานที่นิยมใช้ในปัจจุบัน สามารถหาซื้อได้ง่ายตามท้องตลาด ประโยชน์ของการใช้สารให้ความหวานแทนน้ำตาลนั้น คือเพื่อลดการได้รับพลังงานจากน้ำตาลทราย นำไปสู่การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำตาลกลูโคสในเลือด และลดความเสี่ยงต่อการเป็นโรคอ้วนและโรคเบาหวานชนิดที่ 2 (Type 2 Diabetes Mellitus) รวมไปถึงป้องกันการเกิดโรคฟันผุ (Borwn และคณะ, 2010; Gupta และคณะ, 2013) จากการศึกษาที่ผ่านมาในการพัฒนาอาหารที่มีส่วนประกอบของซูคราโลสและหญ้าหวานมาใช้เป็นส่วนประกอบของสารให้ความหวานแทนน้ำตาล เช่นการใช้สารให้ความหวานแทนน้ำตาลในน้ำเสาวรส เปรียบเทียบกับสูตรควบคุม (Izabela และคณะ, 2015) การใช้สารให้ความหวานแทนน้ำตาลในน้ำหวานเชอร์รี่ไทย (Mariana และคณะ, 2013) เป็นต้น โดยผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่มีปัญหาทางช่องปาก เช่น แผลในปากนั้น ถึงแม้มีความเสี่ยงในการรับประทานอาหารที่ได้รับพลังงานและโปรตีนที่ไม่เพียงพอเนื่องมาจากปัญหาการเคี้ยวและกลืน แต่ก็ควรมีการจำกัดปริมาณการรับประทานน้ำตาล เพื่อป้องกันการภาวะน้ำตาลในเลือดสูงอันเนื่องมาจากผลข้างเคียงจากยาต้านไวรัส เนื่องจากมีการศึกษาพบว่า การใช้ยาต้านไวรัส หรือ Antiretroviral Therapy (ART) ส่งผลต่อการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดสูงของผู้ติดเชื้อเอชไอวีเช่นกัน (Abebe และคณะ, 2014) นอกจากนี้ มีการศึกษารายงานว่าผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่ได้รับยาต้านเชื้อไวรัส (ART) มีความเสี่ยงสูงในการเกิดฟันผุได้มากกว่าคนทั่วไป ซึ่งอาจนำไปสู่การสูญเสียฟัน เป็นการเพิ่มปัญหาทางช่องปากและส่งผลต่อการรับประทานอาหารมากขึ้น (Sales-Peres และคณะ, 2015) ดังนั้น อาหารที่มีน้ำตาลในปริมาณที่สูงจึงเป็นอาหารที่ไม่เหมาะสมกับผู้ติดเชื้อเอชไอวีเนื่องจากจะเพิ่มความเสี่ยงให้เกิดฟันผุได้มากขึ้น และจากการที่รัฐบาลของไทย ได้ทำการประกาศแผนพัฒนาประเทศตามโมเดลที่ชื่อว่า Thailand 4.0 ซึ่งเน้นการขับเคลื่อนประเทศในรูปแบบ Value-based economy หรือ การขับเคลื่อนประเทศด้วยนวัตกรรม ซึ่งรวมถึงการปฏิรูปรูปแบบด้านสาธารณสุขให้มีการพัฒนานวัตกรรมในการเข้าไปมีส่วนร่วมในการดูแลสุขภาพด้วย จึงเป็นที่มาของการศึกษาครั้งนี้ในการพัฒนาและทดสอบความพึงพอใจต่อลูกอมนมถั่วเหลืองสูตรโปรตีนสูงโดยการลดปริมาณน้ำตาลด้วยสารให้ความหวานแทนน้ำตาลสำหรับผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่มีปัญหาทางช่องปากที่มารับบริการที่โรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา ซึ่งถือเป็นโรงพยาบาลที่เป็นหน่วยงานภายในสภาวิชาชีพไทยที่มีแผนกอายุรกรรมให้บริการในการให้คำปรึกษาโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์ เช่น โรคเอดส์ โรคซิฟิลิส ไวรัสตับอักเสบบี เป็นต้น รวมทั้งช่วยเหลือผู้ติดเชื้อเอชไอวีในการตรวจหาสถานการณ์ติดเชื้อ ให้คำปรึกษา การรักษา และการติดตามประเมินอาการทางคลินิกและด้านภาวะโภชนาการของผู้ติดเชื้อ จึงถือเป็นสถานพยาบาลชั้นนำแห่งหนึ่งของประเทศไทย ในการดูแลผู้ติดเชื้อเอชไอวีอย่างครบวงจร ตั้งอยู่ที่อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี เพื่อนำผลิตภัณฑ์

ดังกล่าวที่ได้มาต่อยอดศึกษาในเชิงคลินิกเพื่อดูแลและส่งเสริมภาวะโภชนาการของผู้ติดเชื้อเอชไอวีเพื่อยกระดับคุณภาพชีวิตและลดอัตราการเสียชีวิตด้วยนวัตกรรมที่ได้รับการพัฒนาขึ้นไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อทดสอบความยอมรับและความพึงพอใจของผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่มีปัญหาทางช่องปากต่อลูกอมนมถั่วเหลืองสูตรโปรตีนสูงสูตรลดปริมาณน้ำตาลด้วยสารให้ความหวานแทนน้ำตาลที่ได้รับการพัฒนาขึ้น
2. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาของว่างสูตรโปรตีนสูงจากถั่วเหลือง เพื่อส่งเสริมภาวะโภชนาการของผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่มีปัญหาทางช่องปาก รวมถึงผู้ป่วยโรคต่างๆที่มีปัญหาทางช่องปากและบุคคลทั่วไป
3. เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาของว่างที่ใช้สารให้ความหวานแทนน้ำตาลเพื่อลดปริมาณการบริโภคน้ำตาล สำหรับผู้ติดเชื้อเอชไอวีและบุคคลทั่วไป

## 1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ผลิตภัณฑ์ลูกอมสูตรโปรตีนสูงโดยลดการใช้น้ำตาลด้วยสารให้ความหวานแทนน้ำตาลที่เป็นที่ยอมรับจากผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่มีปัญหาทางช่องปาก อันจะนำไปต่อยอดในการวิจัยทางคลินิกเพื่อส่งเสริมภาวะโภชนาการของผู้ติดเชื้อเอชไอวีในการวิจัย Phase ต่อไป
2. ได้ผลิตภัณฑ์ลูกอมสูตรโปรตีนสูงโดยลดการใช้น้ำตาลด้วยสารให้ความหวานแทนน้ำตาลอันจะสามารถนำไปจดทะเบียนอนุสิทธิบัตรอันเป็นลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยบูรพาต่อไป
3. ได้ผลิตภัณฑ์ลูกอมสูตรโปรตีนสูงโดยลดการใช้น้ำตาลด้วยสารให้ความหวานแทนน้ำตาลที่สามารถนำไปต่อยอดการวิจัยเพื่อส่งเสริมภาวะโภชนาการในผู้ป่วยโรคอื่นๆและคนทั่วไป

## 1.4 ขอบเขตของโครงการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อศึกษาถึงความยอมรับและความพึงพอใจต่อตำรับลูกอมนมถั่วเหลืองสูตรโปรตีนสูงที่ใช้สารให้ความหวานแทนน้ำตาลที่ได้รับการพัฒนาขึ้นสำหรับผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่มีปัญหาทางช่องปาก โดยทำการทดสอบการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (Sensory evaluation) ในกลุ่มผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่มีปัญหาทางช่องปากที่มารับบริการที่โรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา ทำการทดสอบในอาสาสมัครจำนวน 30 คน จากนั้นนำข้อมูลคะแนนที่ได้จากการประเมินความพึงพอใจที่อาสาสมัครทำการประเมินมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ระยะเวลาการศึกษาทั้งสิ้น 1 ปี

## บทที่ 2

### วรรณกรรมและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ปัญหาทางช่องปากและปัญหาด้านภาวะโภชนาการของผู้ติดเชื้อเอชไอวี

ปัญหาทางช่องปาก ถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อภาวะโภชนาการของผู้ติดเชื้อเอชไอวี จากรายงานการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าสาเหตุของการเกิดปัญหาทางช่องปากในผู้ติดเชื้อเอชไอวีนั้น เกิดได้จากหลายสาเหตุ เช่น ผลข้างเคียงจากการเข้าด้านเชื้อไวรัส ART (Patil และคณะ, 2015) และเกิดจากการติดเชื้อจุลินทรีย์รวมไปถึงสาเหตุต่างๆ ได้แก่

##### 2.1.1 การติดเชื้อจากเชื้อรา (Fungal Infection)

การข้อมูลการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า ปริมาณเชื้อรา *Candida albicans* ที่มีในช่องปากมีความสัมพันธ์กับโอกาสของการดำเนินโรคจากภาวะ Human Immunodeficiency Virus (HIV) ไปสู่ภาวะ AIDS (Ranganathan และคณะ, 2006) อีกทั้งมีรายงานอุบัติการณ์ของการติดเชื้อชนิดนี้ในปากของวัยผู้ใหญ่อยู่ที่ 1.5-56% ซึ่งมักพบความของการติดเชื้อจากเชื้อราชนิดนี้ในอัตราที่สูงในกลุ่มประเทศที่กำลังพัฒนา (Muzyka และคณะ, 2001) ซึ่งผลของการติดเชื้อจากเชื้อราชนิดนี้สามารถนำไปสู่ภาวะที่เรียกว่า Pseudomembraneous candidosis (PC) โดยมีอัตราส่วนพบอาการแสดง PC จากผู้ติดเชื้อราชนิดนี้อยู่ที่ 56-60% รองลงมาคืออาการ Erythematous candidosis (EC) มีอัตราส่วนพบอาการแสดง EC จากการติดเชื้อราชนิดนี้อยู่ที่ 26-50% ตามมาด้วยอาการ Angular cheilitis มีอัตราส่วนพบอาการแสดงนี้ในหมู่ผู้ติดเชื้อราชนิดนี้อยู่ที่ 14-27% และสุดท้ายคืออาการ Hyperplastic candidosis มีอัตราส่วนพบอาการแสดงนี้ในหมู่ผู้ติดเชื้อราชนิดนี้อยู่ที่ 0-2% (Bendick และคณะ, 2002; Chidzonga และคณะ, 2003) โดยการได้รับยาต้านเชื้อไวรัส ART นี้พบว่าสามารถช่วยป้องกันอาการการเกิดการติดเชื้อชนิดนี้ได้ เนื่องจากมีรายงานว่าปริมาณเชื้อราชนิดนี้มีการแปรผกผันกับปริมาณเม็ดเลือดขาว Cluster differential (CD4) และแปรผันตรงกับปริมาณ Viral load กล่าวคือหากผู้ติดเชื้อมีระดับ CD4 ที่ต่ำ และมีระดับ HIV viral load ที่สูง ทำให้ปริมาณของเชื้อราชนิดนี้มีปริมาณที่สูงมากขึ้นในช่องปาก (Butt และคณะ, 2007)

##### 2.1.2 การติดเชื้อจากไวรัส (Viral Infection)

การศึกษาที่ผ่านมาพบว่า ผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่ไม่ได้รับการรักษา มักติดเชื้อไวรัส Epstein-Barr virus (EBV) ภายในช่องปาก มักมีอาการแสดงที่เรียกว่า Oral hairy leukoplakia (OHL) ซึ่งมีลักษณะเป็นผื่นสีขาวบริเวณข้างลิ้น (Lin และคณะ, 2001) โดยพบว่าอุบัติการณ์การเกิดอาการแสดง OHL นั้นมีอัตราที่ค่อนข้างสูงระหว่าง 0.42-38% โดยพบได้ทั้งผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่อาศัยอยู่ในประเทศที่กำลังพัฒนาและประเทศพัฒนาแล้ว (Arendorf และคณะ, 2000; Greenspan และคณะ, 2002; Patton และคณะ, 2004) ซึ่งการเพิ่มขึ้นของอุบัติการณ์อาการแสดง OHL นั้น พบว่าอาจมีความสัมพันธ์กับปริมาณไวรัส EBV ที่มีอยู่ในช่องปาก (Rahman และคณะ, 1989) รวมไปถึงสามารถเกิดอาการแสดงชนิดนี้ได้เนื่องมาจากการมีระดับ CD4 ที่ต่ำ และมีระดับ HIV viral load ที่สูง (Eyeson และคณะ, 2002) อย่างไรก็ตาม พบว่า อาการ OHL นั้น ไม่ได้เป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้ติดเชื้อเอชไอวีแต่อย่างใด ทำให้ผู้ติดเชื้อเอชไอวีอาจไม่จำเป็นต้องรับการรักษาอาการนี้ ตรงข้าม

กับอาการแสดงที่เรียกว่า Kaposi's sarcoma (KS) ซึ่งเป็นอาการแสดงที่ร้ายแรงที่ส่งผลเสียต่อสุขภาพนำมาด้วยอาการแทรกซ้อนประเภทอื่นๆอีกหลายชนิด โดยอาการ KS นั้นเกิดจากไวรัส Human Herpes Virus 8 (HHV-8) สามารถติดต่อกันได้ผ่านการมีเพศสัมพันธ์ ทางเลือด และทางน้ำลาย (Martró และคณะ, 2007) โดยอุบัติการณ์ของการเกิดอาการชนิด KS ในช่องปาก หรือ Oral Kaposi's sarcoma นั้น พบได้ในระดับ 0-12% ของผู้ติดเชื้อเอชไอวีในทวีปแอฟริกา และระดับ 0-38% ของผู้ติดเชื้อในสหรัฐอเมริกาและทวีปยุโรป (Holmes และคณะ, 2002) มีลักษณะอาการเป็นตุ่มสีแดงม่วงบริเวณที่เป็นแผลตามกระพุ้งแก้ม โดยในปัจจุบันยังไม่มีวัคซีนหรือยาต้านไวรัสที่ใช้ในการรักษาอาการนี้

### 2.1.3 อาการ Gingivitis and Periodontitis

อาการ Gingivitis and Periodontitis นั้นเป็นอาการที่เกิดการอักเสบภายในช่องปากบริเวณเหงือก รวมถึงบริเวณรอบๆฟัน ที่มักพบได้บ่อยในผู้ติดเชื้อเอชไอวี โดยเฉพาะผู้ที่อาศัยอยู่ในกลุ่มประเทศที่กำลังพัฒนา โดยอาการนี้มีความสัมพันธ์กับอาการที่เกิดในระบบทางเดินอาหารอื่นๆร่วมด้วย (Robinson 2002) จากรายงานที่ผ่านมาพบว่า ความชุกของการเกิดอาการแสดงนี้อยู่ที่ประมาณ 0-47% ของผู้ติดเชื้อเอชไอวีในวัยผู้ใหญ่ (Ranganathan และคณะ, 2000) โดยถึงแม้ว่าอาการแสดงนี้เกิดจากการที่มีระบบภูมิคุ้มกันที่ด้อยคุณภาพ แต่ก็พบสาเหตุอื่นๆที่เป็นปัจจัยความเสี่ยงที่ทำให้เกิดอาการนี้ได้เช่นกัน เช่น การสูบบุหรี่ หรือการไม่ค่อยแปรงฟันและมีสุขภาวะทางช่องปากที่ไม่ดี เป็นสาเหตุของการเพิ่มความเสี่ยงการอักเสบบริเวณช่องปากได้ (Robinson และคณะ, 2000)

### 2.1.4 การผิดปกติของต่อมน้ำลายอันเนื่องมาจากการติดเชื้อเอชไอวี

การผิดปกติของต่อมน้ำลายอันเนื่องมาจากการติดเชื้อเอชไอวี หรือ HIV-related salivary gland disease (HIV-SGD) นั้น ผู้ติดเชื้อมักมีอาการบวมบริเวณต่อมน้ำลายบริเวณ Parotid gland โดยอาจมีหรือไม่มีอาการปากแห้ง (Xerostomia) ร่วมอยู่ด้วยก็ได้ (Lin และคณะ, 2001) ในผู้ติดเชื้อเอชไอวีบางราย อาการบวมของต่อมน้ำลายนี้อาจเป็นอาการแสดงที่แสดงออกเป็นอันดับแรกๆ โดยผู้ป่วยที่มีการบวมของต่อมน้ำลายนี้มักมีอาการแทรกซ้อนตามมาได้แก่การอักเสบและติดเชื้อที่ต่อมน้ำลาย (Chhieng และคณะ, 1999) อุบัติการณ์การเกิดอาการต่อมน้ำลายบวมในผู้ใหญ่ที่ติดเชื้อเอชไอวีนั้นอยู่ที่ประมาณ 0-3% แต่พบได้บ่อยกว่าในวัยเด็กที่ติดเชื้อเอชไอวี โดยการบวมนี้เป็นสาเหตุของการอักเสบชนิดต่างๆภายในช่องปากตามมา (Mandel 2001) นอกจากนี้ อาการปากแห้ง หรือ Xerostomia ยังเป็นอาการหนึ่งที่สามารถพบได้ควบคู่ไปกับต่อมน้ำลายบวมของผู้ติดเชื้อเอชไอวี โดยอาจเกิดได้จากหลายสาเหตุ เช่น เกิดจากผลข้างเคียงของการใช้ยาต้านเชื้อไวรัส ART ของตัวยาบางประเภท และตัวยาบางตัวเช่น Lamivudine, Didanosine และยาที่มีคุณสมบัติเป็น Protease inhibitors ส่งผลทำให้ต่อมน้ำลายลดการผลิตน้ำลายออกมา (Valentine และคณะ, 1992) รวมถึงการที่ผู้ติดเชื้อเอชไอวีอาจใช้ยาอื่นๆนอกเหนือจากยาต้านเชื้อไวรัส เช่น ยาชนิด Antidepressants ซึ่งมีผลข้างเคียงที่ทำให้ช่องปากแห้งเช่นกัน (Younai และคณะ, 2001) โดยการรักษาอาการต่อมน้ำลายบวมในผู้ติดเชื้อเอชไอวีนั้นยังไม่มีวิธีการระบุที่แน่ชัด ในขณะที่มีรายงานว่า การใช้ยาต้านเชื้อไวรัสเอชไอวี ART นั้นเป็นการเพิ่มความเสี่ยงของการเกิดอาการดังกล่าว โดยถึงแม้มีคำแนะนำการรักษาต่อมน้ำลายบวมด้วยวิธีการผ่าตัดอยู่บ้าง แต่ก็ยังไม่เป็นที่นิยมมากนัก โดยการรักษาด้วยวิธีการฉายรังสีนั้นมักถูกนำมาใช้มากกว่าในรายที่เป็นต่อม Parotid โตชนิดที่ไม่รุนแรง (Beitler และคณะ, 1999)

### 2.1.5 การเกิดมะเร็งภายในช่องปาก

Non-Hodgkin's lymphoma (NHL) เป็นโรคมะเร็งที่พบได้มากเป็นอันดับสองในผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่มีลักษณะเกิดเป็นมะเร็งภายในช่องปาก โดยหากผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่ได้รับยาต้านเชื้อไวรัสสามารถช่วยให้มีอุบัติการณ์เกิดมะเร็งชนิดนี้ที่ต่ำลง อย่างไรก็ตามรายงานในอดีตรายงานว่าในกลุ่มประเทศที่กำลังพัฒนามักพบมะเร็งชนิดนี้ในอัตราที่สูง เนื่องจากระบบสาธารณสุขที่ให้บริการแก่ผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่ยังไม่เทียบเท่ากับประเทศที่พัฒนาแล้ว (Spina และคณะ, 1999) ลักษณะของ NHL นี้มักมีอาการเป็นก้อนเนื้อบริเวณ Soft tissue โดยอาจมีหรือไม่มีแผลอยู่ก็ได้ แต่มักมีอาการอักเสบบริเวณต่างๆภายในช่องปากร่วมอยู่ด้วย ซึ่งการรักษา NHL นั้นยังไม่มีแนวทางที่แน่ชัด โดยมักรักษาตามประการของโรคควบคู่ไปกับการใช้เคมีบำบัดรวมไปถึงการปลูกถ่ายสเต็มเซลล์ (Berretta และคณะ, 2003; Spitzer และคณะ, 2008)

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้ที่ทำหน้าที่ให้การดูแลสุขภาพแก่ผู้ติดเชื้อเอชไอวีจึงมีความจำเป็นต้องเข้าใจถึงวิธีการส่งเสริมระบบภูมิคุ้มกันของผู้ติดเชื้อเอชไอวี เพื่อให้ผู้ติดเชื้อเอชไอวีได้ลดความเสี่ยงจากการเกิดปัญหาภายในช่องปากในลักษณะต่างๆอันเกิดมาจากระบบภูมิคุ้มกันที่ต่ำและปริมาณไวรัสที่สูงจนเกินไป รวมไปถึงเข้าใจวิธีการดูแลสุขภาพของผู้ติดเชื้อเอชไอวีร่วมด้วย ซึ่งอาจจำเป็นต้องมีการบูรณาการองค์ความรู้ด้านทันตกรรมร่วมกับองค์ความรู้ในการดูแลสุขภาพผู้ติดเชื้อเอชไอวี เพื่อให้เป็นประโยชน์ในการป้องกัน วินิจฉัย รักษา และควบคุมอุบัติการณ์และอาการในช่องปากดังกล่าวส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตอันได้แก่ ภาวะโภชนาการและภาวะสุขภาพด้านต่างๆของผู้ติดเชื้อเอชไอวีได้ดีขึ้น (Leao และคณะ, 2009) ซึ่งในด้านโภชนาการนั้นโดยทั่วไปผู้ติดเชื้อเอชไอวีมักมีความเสี่ยงต่อภาวะโภชนาการที่ผิดปกติ หรือ ทุพโภชนาการ สามารถพบได้มากในผู้ติดเชื้อเอชไอวี และสามารถร้ายแรงได้ยิ่งขึ้นหากผู้ติดเชื้อไม่ได้รับการรักษา จากการศึกษาในอดีตที่ผ่านมาพบว่า ผู้ติดเชื้อมีอาการข้างต้น ได้แก่ น้ำหนักลด สูญเสียปริมาณโปรตีนภายในร่างกาย (Serwadda และคณะ, 1985) ซึ่งภาวะทุพโภชนาการในผู้ติดเชื้อเอชไอวีนั้นสามารถเกิดขึ้นได้จากหลายปัจจัย ได้แก่ การรับประทานอาหารได้ไม่เพียงพอต่อความต้องการหรือมีปัญหาในการดูดซึมสารอาหาร การเสื่อมสภาพของการทำงานของระบบย่อยอาหาร เช่น ปัญหาทางช่องปาก รวมไปถึงผลข้างเคียงจากยา โดยหากผู้ติดเชื้อมีภาวะโภชนาการที่ย่ำแย่ เป็นการเพิ่มโอกาสในการติดเชื้อฉวยโอกาสเนื่องมาจากระบบภูมิคุ้มกันที่เสื่อมสภาพลง ซึ่งในรายชื่อผู้ติดเชื้อที่ได้รับยาต้านเชื้อไวรัส นั้น ผู้ติดเชื้อมีความเสี่ยงในการได้รับผลข้างเคียงจากยาที่อาจส่งผลกระทบต่อภาวะโภชนาการได้ ซึ่งระบบย่อยอาหารเป็นระบบการทำงานที่นำไปสู่การเกิดภาวะทุพโภชนาการได้โดยตรงและมักได้รับผลกระทบจากยามากที่สุด ระบบย่อยอาหารเป็นระบบการทำงานของร่างกายที่ได้รับผลกระทบเมื่ออยู่ระยะแรกเริ่มที่จะได้รับยา มีอาการได้แก่ รู้สึกพะอืดพะอม คลื่นไส้ อาเจียน ไม่อยากอาหาร เป็นต้น (Chubineh และคณะ, 2008) ผลข้างเคียงดังกล่าวสามารถนำไปสู่ภาวะทุพโภชนาการได้ทั้งจากน้ำหนักตัวที่ลดลง ภาวะขาดน้ำ นอกจากนี้ในส่วนของ Micronutrients พบว่าผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่ได้รับยาต้านไวรัส มักส่งผลทำให้ปริมาณ Micronutrient ในร่างกายบางชนิดลดต่ำลง เช่น ธาตุเหล็ก เป็นต้น (Semba และคณะ, 2002) ดังนั้นจึงมีการศึกษาหลายการศึกษา พยายามแก้ไขปัญหาคาดสารอาหารประเภท Micronutrient ด้วยวิธีการให้สารอาหารเสริมลงไปแก่ผู้ติดเชื้อควบคู่ไปกับการรับยาต้านเชื้อไวรัส ผลที่ได้พบว่ามีทั้งออกมาทั้งในแง่บวกและแง่ลบ คือช่วยให้ภาวะโภชนาการของผู้ติดเชื้อดีขึ้นมาได้บ้าง แต่ก็มีหลายการศึกษาที่พบว่าการให้สารอาหารเสริมเข้าไป ไม่ได้ทำให้สภาวะทางโภชนาการของผู้ติดเชื้อดีขึ้นมาได้แต่อย่างใด (Tang และคณะ, 2000; Rousseau และคณะ, 2000; Look และคณะ, 1997) ซึ่งสถานการณ์แนวโน้มด้านภาวะโภชนาการของผู้ติดเชื้อในปัจจุบันนั้น เนื่องจากพัฒนาการด้านการแพทย์และยาที่ใช้ในผู้ติดเชื้อ ทำให้ผู้ติดเชื้อสามารถชีวิตอยู่ได้เหมือนคนปกติ ทั้งวิถีชีวิตและความอยากอาหาร ทำให้ปัจจุบันผู้ติดเชื้อสามารถรับประทานอาหารได้เป็น



ปกติเหมือนคนทั่วไป และเริ่มส่งผลให้ภาวะน้ำหนักเกินซึ่งถือเป็นภาวะทุพโภชนาการประเภทหนึ่งเป็นปัญหาสำคัญที่เกิดในผู้ติดเชื้อในปัจจุบัน (McCormick และคณะ, 2014; Ogunmola และคณะ, 2014; Kim และคณะ, 2012) ซึ่งมีคำแนะนำในการรับประทานอาหารสำหรับผู้ติดเชื้อเอชไอวีเพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย โดยแบ่งได้เป็นพลังงานจากอาหาร วิตามินและเกลือแร่ต่างๆ ดังนี้ คำแนะนำในการได้รับพลังงานในวัยผู้ใหญ่ที่ติดเชื้อเอชไอวีที่ยังไม่มีการแสดงอาการ คำแนะนำในการรับประทานคือควรได้รับพลังงานเพิ่มขึ้นประมาณ 10 % ของพลังงานที่ควรได้รับต่อวันเนื่องจากผู้ติดเชื้อจะมีค่า Resting Energy Expenditure (REE) หรือพลังงานในขณะพักที่สูงขึ้นและเพื่อป้องกันน้ำหนักตัวลดลง ในขณะที่ผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่มีการแสดงอาการแสดงทางคลินิก ควรได้รับพลังงานเพิ่มขึ้นประมาณ 20-30 % ของพลังงานที่ควรได้รับต่อวัน เพื่อลดโอกาสการติดเชื้อและป้องกันไม่ให้น้ำหนักตัวลดลง คำแนะนำในการได้รับโปรตีน การให้ผู้ติดเชื้อเอชไอวีได้รับโปรตีนอย่างเพียงพอถือเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการช่วยให้ผู้ติดเชื้อสามารถต่อสู้กับการติดเชื้อได้อย่างไรก็ตามในปัจจุบันยังไม่มีข้อมูลมากพอที่สามารถยืนยันเพื่อสนับสนุนให้ผู้ติดเชื้อเอชไอวีรับประทานโปรตีนเพิ่มขึ้นให้มากกว่าความต้องการพื้นฐานของร่างกายแต่อย่างใด คำแนะนำในการได้รับไขมัน ปัจจุบันยังไม่มีคำแนะนำหรือหลักฐานเกี่ยวกับปริมาณไขมันที่ผู้ติดเชื้อเอชไอวีควรได้รับต่อวันว่าต้องมีความแตกต่างจากคนทั่วไปอย่างไร ซึ่งมีบางคำแนะนำเกี่ยวกับปริมาณการรับประทานไขมันของผู้ติดเชื้อที่ได้รับยาต้านเชื้อไวรัสว่าควรพิจารณาเป็นรายบุคคลไป คำแนะนำในการได้รับวิตามินและเกลือแร่ ผู้ติดเชื้อเอชไอวีควรได้รับการส่งเสริมให้รับประทานวิตามินและเกลือแร่ต่างๆ รวมไปถึงแคลเซียม วิตามินดี แมกนีเซียมและฟอสฟอรัส ให้ได้เพียงพอตาม Recommended Dietary Allowances (RDA) เพื่อช่วยเสริมภูมิคุ้มกันในร่างกาย ซึ่งปริมาณความต้องการแคลเซียมในแต่ละวันนั้น ในผู้ใหญ่อยู่ที่ประมาณ 1,000 mg ต่อวัน ความต้องการวิตามินดีอยู่ที่ประมาณ 600 IU ความต้องการแมกนีเซียมอยู่ที่ประมาณ 400 mg ต่อวัน ความต้องการฟอสฟอรัสอยู่ที่ประมาณ 700 mg ต่อวัน (US Institute of Medicine 1997) ขณะเดียวกันมีคำแนะนำว่าผู้ติดเชื้อเอชไอวีอาจต้องรับประทานวิตามินและเกลือแร่ให้มากกว่าค่า RDA ขึ้นไปอีก และการให้สารอาหารเสริมแก่ผู้ติดเชื้อเอชไอวีอาจมีความจำเป็นเพื่อเสริมระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย เช่น วิตามินเอ สังกะสี วิตามินซี เหล็ก เป็นต้น (WHO, 2003) โดยคำแนะนำด้านโภชนาการเพื่อป้องกันภาวะทุพโภชนาการและการเกิดโรคแทรกซ้อนในผู้ติดเชื้อเอชไอวีนั้น เนื่องจากผู้ติดเชื้อเอชไอวีมีการเพิ่มการเผาผลาญพลังงานในขณะพักอ่อนที่เพิ่มมากขึ้น จึงจำเป็นต้องได้รับพลังงานจากสารอาหารเพิ่มขึ้น โดยในผู้ติดเชื้อที่ไม่มีอาการแสดงนั้น มีคำแนะนำในการได้รับพลังงานที่เพิ่มขึ้น 10% ส่วนผู้ติดเชื้อที่แสดงอาการ คำแนะนำในการได้รับพลังงานจากการรับประทานควรเพิ่มขึ้น 20% เพื่อรักษาระดับน้ำหนักตัวให้คงที่ (Hsu และคณะ, 2005) ดังนั้น ผู้ติดเชื้อเอชไอวีจึงมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะทุพโภชนาการมากกว่าคนทั่วไปเนื่องมาจากความต้องการพลังงานและสารอาหารต่างๆที่เพิ่มมากขึ้น

## 2.2 ประโยชน์ของถั่วเหลืองและผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลือง

ถั่วเหลือง (Glycinemax L.) และผลิตภัณฑ์จากถั่วเหลือง ถือเป็นอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการที่สูงที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย มีสารสำคัญในธรรมชาติได้แก่ Isoflavone ซึ่งมีลักษณะโครงสร้างทางเคมีคล้ายฮอร์โมนเอสโตรเจน จึงมักถูกเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า Phytoestrogen ซึ่งมีคุณสมบัติสามารถจับกับฮอร์โมนเอสโตรเจนในร่างกายมาทำงานร่วมได้ โดยรายงานการศึกษาถึงประโยชน์ของถั่วเหลืองที่ส่งผลดีต่อสุขภาพนั้นพบว่า มีประโยชน์ต่อระบบต่างๆในร่างกาย เช่น ระบบหัวใจ พบว่า Isoflavone ในถั่วเหลืองมีคุณสมบัติช่วยลด

ระดับไขมันในเลือด ได้แก่ไขมันชนิด Low-density lipoprotein (LDL) ซึ่งจัดเป็นไขมันชนิดที่อันตรายต่อร่างกายโดยการอุดตันหลอดเลือด ประโยชน์อื่นของถั่วเหลืองได้แก่ต้านการป้องกันมะเร็ง พบว่า Phytoestrogen มีส่วนช่วยในการป้องกันการเกิดมะเร็งเต้านมด้วยการยับยั้งการเจริญเติบโตของเซลล์มะเร็ง ซึ่งถือเป็นมะเร็งชนิดที่เป็นสาเหตุของการเสียชีวิตในเพศหญิงที่สูง นอกจากนี้ยังมีการศึกษาถึงประโยชน์ของถั่วเหลืองที่มีต่อมวลกระดูก พบว่าการเกิดโรคกระดูกพรุนในผู้สูงอายุนั้นเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมนเอสโตรเจนในร่างกายซึ่งนำไปสู่ภาวะ Bone turnover ทำให้สูญเสียมวลกระดูกและความแข็งแรงของกระดูก ซึ่งการบริโภคถั่วเหลืองนั้นมีส่วนช่วยเพิ่มระดับฮอร์โมนเอสโตรเจนทำให้มีกระบวนการทำลายเซลล์กระดูก (Osteoclast) น้อยลง และช่วยเพิ่มการสร้างมวลกระดูกใหม่ (Osteoblast) เพิ่มขึ้น ทำให้มีส่วนช่วยในการเพิ่มมวลกระดูกและความแข็งแรงของกระดูกได้ดียิ่งขึ้น (Bolla 2015) โดยปริมาณสารอาหารต่างๆที่มีอยู่ในถั่วเหลืองนั้นได้แก่

### 2.2.1 โปรตีน

ถั่วเหลืองมีปริมาณอยู่ที่ประมาณ 35-40% โดยโปรตีนเหล่านี้ประกอบไปด้วยกรดอะมิโนชนิดต่างๆ ได้แก่ Isoleucine, Leucine, Lysine, Methionine, Cystine, Phenylalanine, Tyrosine, Threonine, Tryptophan, valine ซึ่งกรดอะมิโนดังกล่าวนี้จัดเป็นกรดอะมิโนชนิดที่จำเป็นต่อร่างกาย ที่ร่างกายไม่สามารถสร้างขึ้นเองได้ ถั่วเหลืองยังเป็นแหล่งของโปรตีนคุณภาพสูงชนิดต่างๆโดยที่ถั่วเหลืองนั้นไม่ถือว่าเป็นอาหารที่เป็นแหล่งของโปรตีนคุณภาพสูงเท่านั้น แต่ยังคงถือว่าเป็นอาหารที่มีคุณสมบัติในการช่วยป้องกันการเกิดโรคได้หลากหลายชนิดอีกด้วย (Mateos-Aparicio และคณะ, 2008)

### 2.2.2 ไขมัน

ถั่วเหลืองมีปริมาณไขมันอยู่ที่ประมาณ 19% ของน้ำหนัก โดยมีไขมันประเภท Triglyceride เป็นส่วนประกอบของไขมันหลัก ไขมันที่นำมาทำน้ำมันถั่วเหลืองนั้นมีส่วนประกอบของไขมันไม่อิ่มตัวชนิด Polyunsaturated fatty acid (PUFA) ในปริมาณที่สูง ตัวอย่างของ PUFA ที่พบได้ในน้ำมันถั่วเหลือง เช่น 55% linoleic acid และ 8% alpha-linolenic acid เป็นต้น (Messina 1997) ถั่วเหลืองยังเป็นอาหารที่เป็นแหล่งของ Phospholipid ที่สำคัญชนิดหนึ่งซึ่งชื่อว่า Lecithin ซึ่งจัดเป็นสารจากธรรมชาติชนิดหนึ่งที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย

### 2.2.3 คาร์โบไฮเดรต

ปริมาณคาร์โบไฮเดรตของถั่วเหลืองอยู่ที่ประมาณ 35% โดยส่วนใหญ่เป็นคาร์โบไฮเดรตชนิดที่มีโมเลกุลที่เป็นสายยาวและซับซ้อน ได้แก่ Cellulose, hemicellulose, pectin เป็นต้น ถั่วเหลืองยังเป็นแหล่งของน้ำตาลโมเลกุลคู่ ประเภทซูโครส และน้ำตาลโมเลกุลซ้อนชนิด Oligosaccharide (Grieshop และคณะ, 2003) ด้วยเหตุนี้ การนำถั่วเหลืองมาเป็นส่วนประกอบหนึ่งของผลิตภัณฑ์เสริมอาหารชนิดต่างๆประเภทที่เป็นแหล่งของใยอาหารในปริมาณที่สูงจึงเป็นที่นิยมอีกชนิดหนึ่ง (Espinosa-Martos และคณะ, 2006)

### 2.2.4 วิตามินและเกลือแร่

ถั่วเหลืองจัดเป็นอาหารที่เป็นแหล่งของวิตามินบีที่สำคัญและมีปริมาณมากกว่าธัญพืชชนิดอื่นๆ ถึงแม้วิตามินบีบางชนิดเช่นวิตามินบี12 และวิตามินซี มีอยู่ในถั่วเหลืองปริมาณที่ต่ำ วิตามินชนิดอื่นที่อยู่ในถั่วเหลือง

เช่น วิตามินอี ซึ่งเป็นวิตามินที่มีบทบาทสำคัญในกระบวนการต้านอนุมูลอิสระ เกลือแร่ชนิดอื่นๆที่พบได้ในถั่วเหลืองได้แก่ โซเดียม โพแทสเซียม ฟอสฟอรัส แคลเซียม แมกนีเซียม สังกะสี และธาตุเหล็ก (Sugano 2006)

### 2.2.5 สารจากธรรมชาติอื่นๆ

Isoflavone เป็นสารสำคัญจากธรรมชาติที่สามารถพบได้ในถั่วเหลือง จัดอยู่ในประเภทของ Flavonoids โดยปริมาณของ Isoflavone ในถั่วเหลืองนั้นอยู่ที่ประมาณ 3mg ต่อน้ำหนักถั่วเหลือง 1 g (Kudou และคณะ, 1991) สารธรรมชาติชนิดอื่นที่พบได้ในถั่วเหลืองได้แก่ Phytosterol มีปริมาณ 300-400 mg ต่อน้ำหนักถั่วเหลือง 100 g มักพบสาร Phytosterol ได้ในประเภท beta-sitosterol (53-56%), campesterol (20-23%) และ stigmasterol (17-21%) (Ozawa และคณะ, 2001) ถั่วเหลืองยังเป็นแหล่งของ Phospholipid อยู่ที่ประมาณ 1-3% Saponins อยู่ที่ประมาณ 2% และ Ferritins โดยสารเหล่านี้มีคุณสมบัติและประโยชน์ที่แตกต่างกันไป เช่น การต้านเซลล์มะเร็ง ต้านอนุมูลอิสระ ป้องกันภาวะไขมันในเลือดสูง ยับยั้งเชื้อเอชไอวี ป้องกันการขาดธาตุเหล็ก ดังนั้นจึงมีคำแนะนำให้รับประทานอาหารที่มีถั่วเหลืองเป็นส่วนประกอบสำหรับผู้ที่มีความโลหิตจาง (Sugano 2006; Yoshiki และคณะ, 1998, Lönnerdal 2009) โดยในด้านคุณสมบัติของถั่วเหลืองนั้น มีรายงานการศึกษาถึงประโยชน์ในด้านต่างๆของการรับประทานถั่วเหลืองที่ส่งผลดีต่อสุขภาพ ได้แก่ การเสริมสร้างความแข็งแรงของกระดูก พบว่าการรับประทานถั่วเหลืองมีส่วนช่วยในการลดอุบัติการณ์ของโรคกระดูกพรุนหลังวัยหมดประจำเดือนของผู้หญิง (Arjmandi และคณะ, 1996) คุณสมบัติต้านการเกิดโรคเบาหวานและไขมันในเลือดสูง โดยพบว่าสารสกัดจากถั่วเหลืองนั้นช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดภาวะ Hyperglycemia ในหนูจากการได้รับสารสกัดเป็นเวลา 21 วัน นอกจากนี้ การได้รับสารสกัดจากถั่วเหลืองเป็นเวลา 3 สัปดาห์พบว่าในสัตว์ทดลองที่ได้รับสารสกัดนี้มีระดับคลอเรสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ ไขมัน LDL และ Very low density lipoprotein (VLDL) ที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจึงมีข้อมูลว่าถั่วเหลืองนั้นอาจมีคุณสมบัติต้านการเกิดโรคเบาหวานและโรคไขมันในเลือดสูงได้ (Thomas และคณะ, 2012) คุณสมบัติอื่นๆที่เป็นประโยชน์ของถั่วเหลืองได้แก่ มีค่าการต้านอนุมูลอิสระที่สูง (Afaf และคณะ, 2014) ช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคความดันโลหิตสูง โรคคลอเรสเตอรอลเกินในเลือด ไขมันอุดตันในเส้นเลือด ลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคกระดูกพรุน ลดความเสี่ยงการเกิดท้องเสียในทารก ป้องกันและรักษาอาการทางประสาทที่เกิดจากเบาหวาน ใช้เป็นอาหารของทารกที่มีภาวะแพ้นมวัว และลดระดับโปรตีนในปัสสาวะของผู้ป่วยโรคไต เป็นต้น (Sugano 2006)

## 2.3 สารให้ความหวาน

สารให้ความหวานนั้นแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ 1. สารให้ความหวานที่ให้พลังงาน เช่น น้ำตาลทราย น้ำผึ้ง เป็นต้น 2. สารให้ความหวานที่ไม่ให้คุณค่าทางโภชนาการหรือไม่ให้พลังงาน โดยสารให้ความหวานในกลุ่มนี้เป็นสารที่ร่างกายไม่สามารถย่อยหรือดูดซึม เพื่อนำไปใช้เป็นพลังงานได้ สารให้ความหวานที่ไม่ให้คุณค่าทางโภชนาการหรือไม่ให้พลังงาน ซึ่งเป็นที่นิยมในปัจจุบัน ได้แก่

### 2.3.1 Stevia

Stevia หรือหญ้าหวาน มีถิ่นกำเนิดอยู่ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศปารากวัยในทวีปอเมริกาใต้ มีสารให้ความหวานคือ สตีวียอล ไกลโคไซด์ ให้ความหวานประมาณ 30 – 500 เท่าของน้ำตาล

ทราย ให้ความร้อนได้มากกว่า 200 องศาเซลเซียส เหมาะสำหรับใช้ในการปรุงอาหาร (กระทรวงสาธารณสุข, 2556) และมีประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 360) พ.ศ. 2556 ให้สามารถใช้สตีวิโอไซด์ (stevioside) ซึ่งสกัดมาจากหญ้าหวาน เป็นส่วนผสมในอาหารสำหรับผู้ต้องการควบคุมน้ำหนักได้ (Aurora และคณะ, 2005)

### 2.3.2 ซูคราโลส (Sucralose)

เป็นสารให้ความหวานที่มีรสชาติคล้ายกับน้ำตาลทราย ให้ความหวานประมาณ 600 เท่าของน้ำตาลทราย ไม่ก่อให้เกิดฟันผุ ไม่ก่อให้เกิดรสขมในอาหาร ถูกสร้างขึ้นมาจากการใช้น้ำตาลซูโครสเป็นสารตั้งต้น แล้วแทนที่กลุ่มไฮดรอกซิล 3 ตำแหน่งด้วยอะตอมสารคลอไรด์ ทำให้มีสูตรโครงสร้างคล้ายกับน้ำตาลทราย แต่ร่างกายไม่สามารถย่อยได้ จึงไม่ให้พลังงาน ในปี พ.ศ. 2553 องค์การอนามัยโลก (WHO) และองค์การอาหารและเกษตรกรรมแห่งสหประชาชาติ (FAO) ได้ให้การยอมรับความปลอดภัยของซูคราโลส นอกจากนี้ยังพบว่ามีการใช้ซูคราโลสใน 60 ประเทศทั่วโลก โดยไม่ก่อให้เกิดผลเสียต่อร่างกายและไม่มีความเสี่ยงต่อการเกิดมะเร็ง (เทพ หิมะทองคำ และคณะ, 2548)

## 2.4 การทดสอบทางประสาทสัมผัส (Sensory Evaluation)

เป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการวัดวิเคราะห์และแปลความหมายที่มนุษย์รับความรู้สึกทางประสาทสัมผัสในการเห็นการได้กลิ่นการชิมรสการสัมผัสและการได้ยินโดยเกี่ยวข้องกับการวัดในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณของคุณลักษณะทางประสาทสัมผัสลักษณะปรากฏที่เห็นกลิ่นรสเนื้อสัมผัสและเสียงซึ่งสิ่งที่จะต้องควบคุมอย่างมากเมื่อมีการใช้ผู้ทดสอบชิมในการวัดคุณภาพของผลิตภัณฑ์ คือ วิธีการทดสอบสภาพแวดล้อม และสภาพของผลิตภัณฑ์ที่จะทำการทดสอบ เพื่อลดความคลาดเคลื่อน กล่าวคือควบคุมอิทธิพลภายนอกที่มีผลต่อการวัดคุณภาพ สภาพทางสรีรวิทยา และสภาพจิตใจของผู้ทดสอบชิม ยกตัวอย่างเช่น ผู้ทดสอบชิมบางคนชอบที่จะทดสอบผลิตภัณฑ์ตอนเช้า บางคนชอบที่จะทดสอบผลิตภัณฑ์ตอนบ่าย เป็นต้น โดยผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัส สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม ดังนี้คือ 1. ผู้ทดสอบที่มีความชำนาญสูงในการทดสอบ (Highly trained experts) 2. ผู้ทดสอบชิมในห้องปฏิบัติการ (Laboratory panels) 3. ผู้ทดสอบที่เป็นผู้บริโภคกลุ่มเป้าหมาย (Large consumer panels) ผู้ทดสอบชิมที่มีความชำนาญสูงในการทดสอบและผู้ทดสอบชิมในห้องปฏิบัติการที่ผ่านการฝึกฝนมาเป็นอย่างดีสามารถประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่ทำการทดลองได้เป็นอย่างดีตลอดจนสามารถบอกทิศทางของข้อมูลในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่และทิศทางการแก้ไขปัญหาในผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่การใช้ผู้ทดสอบชิมที่ผ่านการฝึกฝนมาแล้วจะมีประโยชน์อย่างมากต่อการประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงในระหว่างการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ทั้งนี้เพราะผู้ทดสอบชิมจะต้องมีความละเอียดอ่อนในการทดสอบหาความแตกต่างอันเนื่องมาจากเวลาที่เปลี่ยนแปลงไปบ้างส่วนผู้ทดสอบที่เป็นผู้บริโภคส่วนมากจะเป็นกลุ่มคนที่สามารถให้ข้อมูลในแง่ปฏิกิริยาการตอบสนองผลิตภัณฑ์ที่กำลังพัฒนาในห้องตลาดได้เป็นอย่างดี

### 2.4.1 หลักปฏิบัติโดยทั่วไปในการทดสอบ

- ไม่ควรให้ผู้ทดสอบชิมอาหารที่ไม่ชอบ

- ควบคุมตัวแปรต่างๆในการทดสอบอย่างเข้มงวดและให้เหมือนกันเช่นขนาดของตัวอย่างและอุณหภูมิของผลิตภัณฑ์ขณะทดสอบ 4.4.1.3

- ทำสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมเพื่อให้ผู้ทดสอบมีสมาธิในการทดสอบแจ้งให้ผู้ทดสอบเงียบในขณะที่ทำการทดสอบเพื่อป้องกันอิทธิพลแฝงจากผู้ทดสอบข้างเคียง

- ทำให้การทดสอบผลิตภัณฑ์เป็นสิ่งที่น่าสนใจหรือเป็นสิ่งจูงใจจะทำให้ผู้ทดสอบเกิดความร่วมมือในการตอบคำถามเช่นมีของรางวัลตอบแทนหลังการทดสอบที่เหมาะสม

- ไม่ควรเปิดเผยข้อมูลที่ไม่จำเป็นให้ผู้ทดสอบทราบเพราะจะมีอิทธิพลต่อค่าคะแนนที่ได้เช่นถ้าผู้ทดสอบรู้ว่าเป็นการทดสอบ shelf life ของอาหารผู้ทดสอบอาจเกิดความเข้าใจว่าตัวอย่างอาหารที่ชิม เสื่อมเสียแล้ว เป็นต้น

- วางแผนการทดสอบไว้ล่วงหน้า ควรจะใช้การทดสอบวิธีใดดีที่สุดที่ต้องมองไปถึงว่าเราต้องการข้อมูลอะไรในการทดสอบต้องการผล (ค่าสถิติ) อะไรในการทดสอบและควรทำการทดสอบย่อยก่อนด้วยตัวเองหรือเพื่อนซักประมาณ 4 -5 คนก่อนว่าเจอปัญหาอะไรบ้างเพื่อจะได้เลือกวิธีการที่ดีที่สุดของโดยขนาดหรือปริมาณตัวอย่างต้องพอเพียงไม่มากเกินไปอุณหภูมิขณะทดสอบทุกตัวอย่างต้องทำให้เหมือนกันภาชนะที่ใช้เสิร์ฟต้องดูว่าควรใช้ภาชนะใดที่เหมาะสมอุปกรณ์ที่จะนำพาอาหารเข้าปากเช่นช้อนส้อมช้อนชาไม้จิ้มหลอดภาชนะที่ต้องใช้ในการเตรียมและนำเสนออาหารเช่นถ้วยจานแก้ว

- เสิร์ฟตัวอย่างในทันทีที่เตรียมเสร็จโดยจะต้องแน่ใจว่ามีอุปกรณ์ที่ผู้ทดสอบจำเป็นต้องใช้ครบเช่นดินสอกระดาษเช็ดปากน้ำสำหรับกลั้วคอ ถ้วยบ้วน เป็นต้น

#### 2.4.2 การทดสอบความชอบและการยอมรับ

การเลือกผู้ทดสอบ (Panel selection)โดยทั่วไปมักพิจารณาจาก

- ช่วงอายุ (age)
- ศาสนา (religion)
- เพศ (sex)
- เกณฑ์อื่นๆที่มีความเกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ที่จะทดสอบ

#### 2.4.3 การฝึกฝนผู้ทดสอบ (Panel training)

หากเป็นผู้ทดสอบที่เป็นผู้บริโภครวมเป้าหมาย มักไม่มีความชำนาญในการทดสอบเท่าที่ควร ในความเป็นจริงไม่จำเป็นต้องฝึกฝนผู้ทดสอบในเรื่องเทคนิคหรือความสามารถแต่อย่างไรก็ตามควรแนะนำบอกกล่าวกับผู้ทดสอบในเรื่องต่างๆ เช่น วิธีการทดสอบแบบสอบถามคำชี้แจง ระยะเวลาของการทดสอบ(กี่ครั้งต่อวัน) จำนวนตัวอย่าง เป็นต้น

#### 2.4.4 จำนวนผู้ทดสอบ (Panel size)

โดยทั่วไปแล้วการทดสอบ Affective tests/hedonic tests ใช้ผู้ทดสอบประมาณ 20-100 คน ถ้าเป็นการทดสอบระดับ pilot consumer panel อาจใช้ประมาณ 20 คน ถ้าเป็นการทดสอบกับผู้บริโภคทั่วไปจะใช้ประมาณ 100 คน

#### 2.4.5 วิธีการทดสอบ

การทดสอบทางประสาทสัมผัสนี้มีได้หลายรูปแบบ แต่วิธีที่ง่ายและได้รับความนิยม ได้แก่ การให้คะแนนความชอบ (Rating for preference) โดยวิธีการที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในการทดสอบความชอบคือ 9 – point hedonic scale ซึ่งรู้จักกันในอีกชื่อหนึ่งว่า degree of liking scale การใช้ hedonic scale นั้นจะอยู่บนหลักการที่ว่าความชอบของผู้บริโภคนั้นสามารถถูกจัดจำแนกได้โดยค่าของการตอบสนอง (ความชอบและไม่ชอบ) ที่เกิดขึ้นผู้ทดสอบสามารถใช้ 9–point hedonic scale ได้ง่าย สามารถแปลผลได้ง่าย และได้รับการยอมรับในการประเมินอาหารเครื่องดื่มและผลิตภัณฑ์อื่นๆที่ไม่ใช่อาหารอย่างแพร่หลายโดยมีหลักการคือให้ผู้ทดสอบทำการประเมินตัวอย่างจำนวน 1 หรือมากกว่าโดยบอกระดับความชอบในคุณลักษณะใดลักษณะหนึ่งหรือคุณลักษณะโดยรวมของผลิตภัณฑ์ก็ได้ใช้ ชนิดของสเกลที่ใช้ (Types of response scale) แบ่งออกเป็น 1. สเกลแบบมีโครงสร้าง (category scale/ structured scale) สเกลแบ่งออกเป็นช่องๆ โดยทั่วไปแล้วจะเป็น hedonic category scale (ให้คะแนนโดยความรู้สึกของแต่ละคน) สเกลจะแบ่งออกเป็น 2 ด้านเท่าๆกัน (bipolar) โดยมีคะแนน 0 หรือจุดศูนย์กลางอยู่ตรงกลางเช่นชอบน้อย - ชอบมาก บางครั้งอาจเรียกว่า rating scale ในกรณีของเด็กอาจใช้สเกลแบบ “smiling face/ facial hedonic scale” โดยสามารถประยุกต์ใช้ category scale ได้ง่ายไม่ยุ่งยากซับซ้อน และ 2. สเกลแบบเส้น (Graphic rating scale/line scale) สเกลแบบเส้นตรงนี้อาจเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า graphic rating scale และ visual analog scale โดยหลักการคือผู้ทดสอบทำการให้เครื่องหมาย (mark) ลงไปบนเส้นตรงซึ่งมีความยาว 10 -15 cm. ตรงจุดที่คิดว่าตรงกับความรู้สึกในขณะที่ทำการทดสอบมากที่สุด (ไพโรจน์ วิริยจारी, 2545)

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาถึงความยอมรับและความพึงพอใจของผู้ติดเชื้อเอชไอวีต่อลูกอมนมถั่วเหลืองสูตรโปรตีนสูงสูตรลดปริมาณน้ำตาลด้วยสารให้ความหวานแทนน้ำตาล โดยมีการเปรียบเทียบกับสูตรที่ใช้น้ำตาลทรายกับสูตรที่ใช้ซูคราโลสและหญ้าหวานเป็นสารให้ความหวาน มีระเบียบวิธีวิจัยและขั้นตอนการทำวิจัยดังนี้

### 3.1 การพัฒนาเครื่องมือวิจัย

#### 3.1.1 แบบทดสอบการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (ภาคผนวก ก)

เป็นแบบทดสอบความชอบของลูกอมนมถั่วเหลืองโปรตีนสูงแต่ละสูตร โดยการใช้สเกลแบบ Hedonic (Hedonic scaling) ซึ่งวิธีที่ได้รับการยอมรับและความนิยมมากที่สุด คือ 9-Point facial hedonic scale ใช้ทดสอบความชอบของลูกอมนมถั่วเหลืองโปรตีนสูงในแต่ละด้าน ได้แก่ ด้านรูปลักษณ์ภายนอก (appearance) ด้านเนื้อสัมผัส (texture) ด้านรสชาติ (taste) ด้านกลิ่น (flavor) ด้านสี (color) และความพึงพอใจโดยรวม (overall satisfaction) โดยแบ่งระดับความชอบเป็น 9 ระดับและมีคะแนนความชอบในแต่ละระดับดังนี้ (Wichchukit และคณะ, 2015) ชอบที่สุด 9 คะแนน ชอบมาก 8 คะแนน ชอบปานกลาง 7 คะแนน ชอบเล็กน้อย 6 คะแนน เฉยๆ 5 คะแนน ไม่ชอบเล็กน้อย 4 คะแนน ไม่ชอบปานกลาง 3 คะแนน ไม่ชอบมาก 2 คะแนน ไม่ชอบที่สุด 1 คะแนน (รูปภาพที่ 1)



รูปภาพที่ 1 Nine-point facial hedonic scale

นอกจากนี้ ลูกอมแต่ละสูตรมีการแบ่งกลุ่มระดับคะแนนเฉลี่ยในการแบ่งเกณฑ์เพื่อกำหนดระดับความพึงพอใจ โดยหากได้คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 8.00-9.00 ถือว่ายอมรับได้ ระดับคะแนน 5.00-7.99 หมายถึงรู้สึกเฉยๆ และระดับคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00-4.99 หมายถึงการปฏิเสธลูกอมในสูตรนั้นๆ (Manickavasagan และคณะ, 2016) โดยแบบสอบถามและขั้นตอนการวิจัยได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัย จากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา (ภาคผนวก ข)

### 3.1.2 การพัฒนาสูตรลูกอมนมถั่วเหลืองสูตรโปรตีนสูง

ผู้วิจัยทำการพัฒนาลูกอมนมถั่วเหลืองสูตรโปรตีนสูงจำนวน 3 สูตร ได้แก่ สูตรที่ใช้น้ำตาลทราย สูตรที่ใช้ซูคราโลส และสูตรที่ใช้หญ้าหวาน เป็นสารให้ความหวาน โดยทำการเตรียมวัตถุดิบต่างๆและปรุงลูกอม โดยใช้สถานที่ห้องปฏิบัติการด้านโภชนาคลินิก คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ในการเตรียมการ ซึ่งสูตรของลูกอมทุกสูตรนั้นทำการคำนวณพลังงานและการกระจายพลังงานจากส่วนประกอบต่างๆที่ใช้ ด้วยโปรแกรมคำนวณพลังงานสำเร็จรูป INMUCAL-Nutrients V.3 พัฒนาโดยสถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล โดยการดัดแปลงขั้นตอนการทำลูกอมทั้ง 3 สูตร เป็นลูกอมประเภทลูกอมชนิดแข็ง (Hard candy) เพื่อให้ผู้ที่มีปัญหาทางช่องปากไข่มให้ละลายในปากช้าๆโดยที่ไม่ต้องเคี้ยว ขั้นตอนและวิธีการทำลูกอมทั้ง 3 สูตรเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน เรื่อง ลูกกวาดและทอฟฟี่ ฉบับที่ มผช.๒๖๕/๒๕๔๗ มีขั้นตอนต่างๆคร่าวๆดังนี้

#### 3.1.2.1 สูตรน้ำตาลทราย

ส่วนประกอบได้แก่ น้านมถั่วเหลือง 200 กรัม กลูโคสไซรัป 100 กรัม เวย์โปรตีน 72 กรัม น้ำตาล 20 กรัม โดยปริมาณส่วนประกอบดังกล่าวนี้ จะสามารถทำลูกอมนมถั่วเหลืองได้ประมาณ 100 เม็ด โดยใน 1 เม็ดนั้นมีพลังงานรวมประมาณ 7 kcal แบ่งเป็นสัดส่วนการกระจายพลังงานจากคาร์โบไฮเดรต 56% พลังงานจากโปรตีน 32% และพลังงานจากไขมัน 12% มีขั้นตอนการทำดังนี้คือ

- เคี่ยวนมถั่วเหลืองในหม้อกับกลูโคสไซรัป คนให้เข้ากัน
- ใส่เวย์โปรตีน น้ำตาลลงไป
- ละลายส่วนประกอบทั้งหมดให้เป็นเนื้อเดียวกัน
- ทำให้น้ำตาลเข้มข้นขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยการเพิ่มอุณหภูมิที่ 120-130 องศาเซลเซียส
- ลดอุณหภูมิของสารละลายให้เย็นลงอย่างรวดเร็ว ที่อุณหภูมิ 70-80 องศาเซลเซียส 6.1.2.1.6 นำใส่ภาชนะแม่พิมพ์ที่จัดเตรียมไว้ทิ้งไว้ให้เย็น
- บรรจุและห่อทันที

#### 3.1.2.2 สูตรซูคราโลส

ส่วนประกอบได้แก่ น้านมถั่วเหลือง 200 กรัม กลูโคสไซรัป 100 กรัม เวย์โปรตีน 72 กรัม ซูคราโลส 1.8 กรัม ซึ่งถือเป็นปริมาณของซูคราโลสที่ผ่านศึกษาวิจัยรับรองความปลอดภัยต่อผู้บริโภค (Goldsmith & Meckel, 2001) โดยปริมาณส่วนประกอบดังกล่าวนี้สามารถทำลูกอมนมถั่วเหลืองได้ประมาณ 100 เม็ด โดยใน 1 เม็ดนั้นมีพลังงานรวมประมาณ 6 kcal แบ่งเป็นสัดส่วนการกระจายพลังงานจากคาร์โบไฮเดรต 50% พลังงานจากโปรตีน 37% และพลังงานจากไขมัน 13% มีขั้นตอนการทำคือ

- เคี่ยวนมถั่วเหลืองในหม้อกับกลูโคสไซรัป คนให้เข้ากัน
- ใส่เวย์โปรตีนและซูคราโลสลงไป
- ละลายส่วนประกอบทั้งหมดให้เป็นเนื้อเดียวกัน



- ทำให้น้ำตาลเข้มข้นขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยการเพิ่มอุณหภูมิที่ 120-130 องศาเซลเซียส
- ลดอุณหภูมิของสารละลายให้เย็นลงอย่างรวดเร็ว ที่อุณหภูมิ 70-80 องศาเซลเซียส
- นำใส่ภาชนะแม่พิมพ์ที่จัดเตรียมไว้ทิ้งไว้ให้เย็น
- บรรจุและห่อทันที

### 3.1.2.3 สูตรหญาหวาน

ส่วนประกอบได้แก่ น้ำนมถั่วเหลือง 200 กรัม กลูโคสไซรัป 100 กรัม เวย์โปรตีน 72 กรัม หญาหวาน 2 กรัม ซึ่งถือว่าเป็นปริมาณหญาหวานที่ผ่านการศึกษาวิจัยว่าปลอดภัยต่อผู้บริโภค (Gupta et al, 2013) โดยปริมาณส่วนประกอบดังกล่าวนี้ จะสามารถทำลูกอมนมถั่วเหลืองได้ประมาณ 100 เม็ด โดยใน 1 เม็ดนั้นมีพลังงานรวมประมาณ 6 kcal แบ่งเป็นสัดส่วนการกระจายพลังงานจากคาร์โบไฮเดรต 50% พลังงานจากโปรตีน 37% และพลังงานจากไขมัน 13% มีขั้นตอนการทำคือ

- เคี่ยวนมถั่วเหลืองในหม้อกับกลูโคสไซรัป คนให้เข้ากัน
- ใส่เวย์โปรตีนและหญาหวานลงไป
- ละลายส่วนประกอบทั้งหมดให้เป็นเนื้อเดียวกัน
- ทำให้น้ำตาลเข้มข้นขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยการเพิ่มอุณหภูมิที่ 120-130 องศาเซลเซียส
- ลดอุณหภูมิของสารละลายให้เย็นลงอย่างรวดเร็ว ที่อุณหภูมิ 70-80 องศาเซลเซียส
- นำใส่ภาชนะแม่พิมพ์ที่จัดเตรียมไว้ทิ้งไว้ให้เย็น
- บรรจุและห่อทันที

## 3.2 อาสาสมัครที่ใช้ในการวิจัย

อาสาสมัครที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ผู้ติดเชื้อเอชไอวีทั้งเพศหญิงและชายที่มารับบริการที่แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา สภากาชาดไทย โดยเป็นการสุ่มตัวอย่างโดยวิธี Convenience sampling จำนวนอาสาสมัครที่เข้าร่วมทำการวิจัยในครั้งนี้ มีจำนวนทั้งสิ้น 30 คน มีเกณฑ์คัดเข้าคือ 1. เป็นผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่ไม่มีอาการแสดงที่เป็นอันตรายร้ายแรงและสามารถติดต่อไปยังผู้อื่น 2. มีปัญหาภายในช่องปาก เช่น ปากแห้ง แผลอักเสบในปาก เป็นต้น 3. เป็นผู้ที่บรรลุนิติภาวะ มีอายุ 20 ปีขึ้นไป 4. เป็นผู้ที่ไม่มีจิตวิกลจริตหรือมีความบกพร่องด้านสติปัญญาที่อาจทำให้เกิดอุปสรรคต่อการสื่อสาร 5. มีสัญชาติและเชื้อชาติไทย เกณฑ์การคัดออกคือ 1. อาสาสมัครที่ทำตามขั้นตอนการศึกษาผิดขั้นตอนหรือประเมินแบบสอบถามไม่สมบูรณ์ 2. ออกจากขั้นตอนการศึกษาระหว่างการเก็บข้อมูลกะทันหันด้วยเหตุผลส่วนตัว 3. เป็นผู้ที่มีความผิดปกติทางประสาทสัมผัสด้านการรับรสและกลิ่น 4. อาสาสมัครที่มีประวัติทางการแพทย์แพ้อาหารและ 5. อาสาสมัครที่มีประวัติทางการแพทย์เป็นตาบอดสี

### 3.3 ขั้นตอนการวิจัย

#### 3.3.1 ประชาสัมพันธ์ชี้แจงรายละเอียดการวิจัย

การประชาสัมพันธ์การวิจัยโดยขอความร่วมมือกับพยาบาลวิชาชีพประจำแผนกอายุรกรรม โรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชาเป็นผู้ประชาสัมพันธ์ให้ผู้ติดเชื้อที่มารับบริการทราบ รวมถึงขอความอนุเคราะห์ด้านสถานที่ในการจัดทำกรทดสอบการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของลูกอมนมถั่วเหลืองสูตรโปรตีนสูงที่ได้พัฒนาขึ้น จากนั้นทำการติดต่อกับอาสาสมัครที่สนใจเข้าร่วมการวิจัยเพื่อนัดหมายอาสาสมัครสำหรับชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผลที่คาดว่าจะได้รับ และให้อาสาสมัครเซ็นใบยินยอมการเข้าร่วมการวิจัยด้วยความสมัครใจโดยไม่มี การบังคับขู่เข็ญใดๆทั้งสิ้น รวมถึงใส่หมายเลขรหัสประจำตัวอาสาสมัครที่เข้าร่วมการวิจัยแทนการใส่ชื่อและนามสกุลจริงของอาสาสมัคร

#### 3.3.2 การทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่มีต่อลูกอมนมถั่วเหลืองสูตรโปรตีนสูง

ทำการทดสอบในสถานที่ที่จัดเตรียมไว้ให้ที่โรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา โดยทำการติดตั้งแผงกั้นต่างๆที่ใช้สำหรับการทดสอบความพึงพอใจทางประสาทสัมผัสในห้องที่ปิดมิดชิดและไม่มีบุคคลภายนอกเข้ามาเกี่ยวข้องโดยก่อนเริ่มทำการทดสอบมีการแนะนำขั้นตอน วิธีปฏิบัติ และหลักการต่างๆในการทดสอบทางประสาทสัมผัส นอกจากนี้มีการชี้แจงรายการของวัตถุดิบต่างๆที่ใช้ในการทำลูกอมสูตรต่างๆให้อาสาสมัครผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทราบ เพื่อป้องกันการแพ้วัตถุดิบที่ใช้ประกอบอาหาร จากนั้นทำการทดสอบความพึงพอใจทางประสาทสัมผัส โดยแจกแบบทดสอบความพึงพอใจทางประสาทสัมผัสที่พัฒนาขึ้น และตัวอย่างของลูกอมนมถั่วเหลืองสูตรโปรตีนสูงในสูตรต่างๆที่ละสูตรให้อาสาสมัคร เพื่อให้อาสาสมัครชิม และให้คะแนนความพึงพอใจในด้านต่างๆของอาหาร ได้แก่ ลักษณะที่ปรากฏ กลิ่น สี รสชาติ เนื้อสัมผัสของอาหาร และความพึงพอใจโดยภาพรวม โดยอาสาสมัครไม่สามารถทราบได้ว่าลูกอมนมถั่วเหลืองสูตรโปรตีนสูงที่ตนเองชิมนั้นเป็นสูตรที่ใช้สารให้ความหวานชนิดใด (Blind sample) ในการชิมแต่ละครั้ง อาสาสมัครถูกมอบหมายให้กลืนปากด้วยน้ำเปล่าที่เตรียมไว้ให้ก่อนการชิมลูกอมนมถั่วเหลืองแต่ละสูตร ใช้เวลาในขั้นตอนนี้ในการทดสอบประสาทสัมผัสทั้ง 3 สูตรทั้งสิ้นประมาณ 15 นาที

#### 3.3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ อายุของอาสาสมัครที่เข้าร่วมวิจัย ระดับดัชนีมวลกาย ระดับ viral load ล่าสุด ระดับ CD4 ล่าสุดรวมถึงคะแนนความพึงพอใจจากการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านต่างๆต่อลูกอมนมถั่วเหลืองสูตรโปรตีนสูงแต่ละสูตรถูกนำมาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้สถิติ ANOVA ในการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของระดับคะแนนจากการประเมินความพึงพอใจทางประสาทสัมผัสในด้านต่างๆระหว่างลูกอมทั้ง 3 สูตร ด้วยโปรแกรมวิเคราะห์สถิติสำเร็จรูป Predictive Analytics Software Statistics (PASW) เวอร์ชัน 21 (SPSS Inc, Chicago, IL) กำหนดระดับนัยสำคัญไว้ที่  $p < 0.05$

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

#### 4.1 ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครที่เข้าร่วมการวิจัย

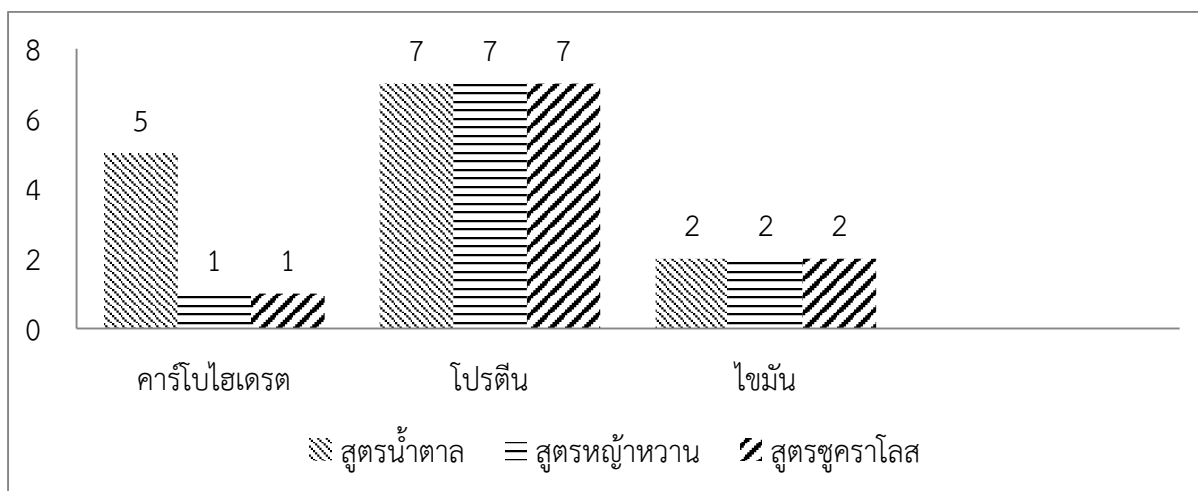
ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครที่เป็นผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่มีปัญหาทางช่องปากจำนวนทั้งสิ้น 30 คน ที่ผ่านเกณฑ์คัดเข้าและคัดออกและได้เซ็นใบยินยอมในการเข้าร่วมการวิจัย ผลที่ได้พบว่าข้อมูลด้านค่าเฉลี่ยของอายุของอาสาสมัครอยู่ที่ 30.08 ปี อาสาสมัครส่วนใหญ่ (76.66%) เป็นเพศชาย ดัชนีมวลกายของอาสาสมัครทุกคนเฉลี่ยอยู่ที่ 22.06 กิโลกรัม/เมตร<sup>2</sup> แสดงให้เห็นถึงระดับน้ำหนักตัวที่อยู่ในเกณฑ์ปกติ ปัญหาทางช่องปากของอาสาสมัครส่วนใหญ่ (70%) คือฟันผุ ระยะเวลาที่ได้รับยาต้านไวรัสของอาสาสมัครที่เข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้คือ 4.16 ปี ระดับ CD4 เฉลี่ยอยู่ที่ 548.13cells/mm<sup>3</sup> และระดับ CD4 ที่เคยต่ำที่สุดคือ 211.06cells/mm<sup>3</sup> โดยอาสาสมัครทุกคนได้รับการจัด CDC Categories เป็น A1-Asymptomatic with  $\geq 500$  cells/ $\mu$ L และระดับ Viral load เฉลี่ยอยู่ที่ 43.33copies/ml (ตารางที่ 1)

**ตารางที่ 1** แสดงข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครที่เข้าร่วมการวิจัยจำนวน 30 คน

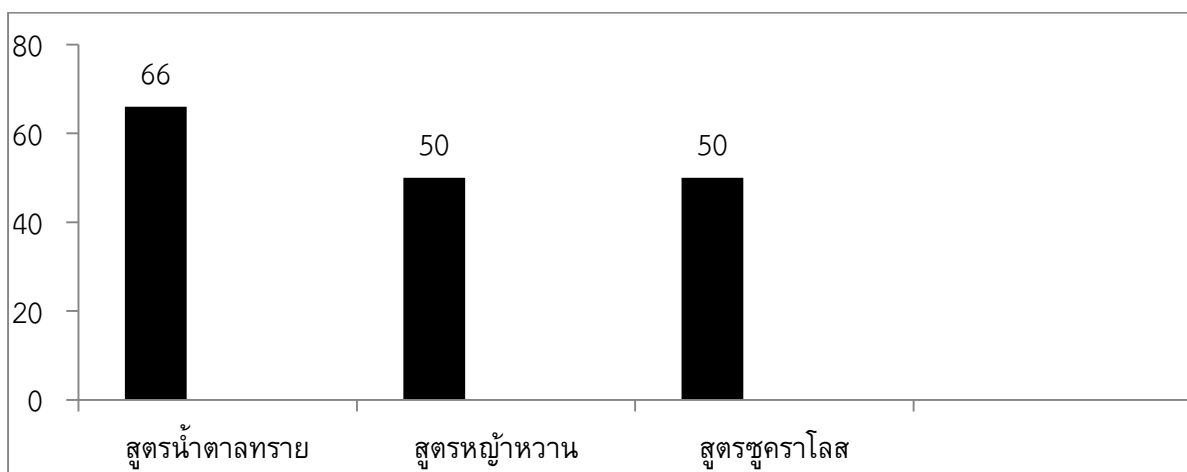
Characteristics	Outcome
Age, mean (SD)	30.08 (6.41)
Sex	
Male, n (%)	23 (76.66)
Female, n (%)	7 (23.34)
Body Mass Index, mean (SD)	22.06 (2.75)
Oral problem	
Dry mount, n (%)	6 (20.00)
Gingivitis, n (%)	3 (10.00)
Dental caries, n (%)	21 (70.00)
Length of receive ART in year, mean (SD)	4.16 (2.01)
CD4 level (in cells/mm <sup>3</sup> ), mean (SD)	548.13 (69.49)
Lowest CD4 T cell count (in cells/mm <sup>3</sup> ), mean (SD)	211.06 (71.36)
CDC category	
A1-Asymptomatic with $\geq 500$ cells/ $\mu$ L, n (%)	30 (100.00)
Viral load (copies/ml), mean (SD)	43.33 (33.43)

#### 4.2 ข้อมูลพลังงานและสารอาหารของลูกอมในสูตรต่างๆที่พัฒนาขึ้น

ด้านข้อมูลพลังงานของลูกอมนมถั่วเหลืองที่พัฒนาขึ้นในสูตรต่างๆนั้น พบว่า ใน 1 ส่วนบริโภค มีปริมาณเท่ากับลูกอม 7 เม็ด โดยพลังงานใน 1 ส่วนบริโภคของลูกอมในสูตรน้ำตาลทราย มีปริมาณคาร์โบไฮเดรต 5 กรัม (พลังงานจากคาร์โบไฮเดรต 20 kcal) โปรตีน 7 กรัม (พลังงานจากโปรตีน 28 kcal) และไขมัน 2 กรัม (พลังงานจากไขมัน 18 kcal) รวมพลังงานใน 1 หน่วยบริโภค 66 kcal การกระจายพลังงานจากคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน คือ 30% 43% และ 27% ตามลำดับ ในขณะที่ลูกอมนมถั่วเหลืองสูตรหญ้าหวานและซูคราโลส มีพลังงานและการกระจายพลังงานเท่ากับที่ 1 หน่วยบริโภค (7 เม็ด) มีปริมาณคาร์โบไฮเดรต 1 กรัม (พลังงานจากคาร์โบไฮเดรต 4 kcal) โปรตีน 7 กรัม (พลังงานจากโปรตีน 28 kcal) และไขมัน 2 กรัม (พลังงานจากไขมัน 18 kcal) (รูปภาพที่ 2) รวมพลังงานใน 1 หน่วยบริโภค 50 kcal การกระจายพลังงานจากคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน คือ 8% 56% และ 36% ตามลำดับ โดยพลังงานที่ลดลงจากสูตรน้ำตาลคิดเป็น 24% (รูปภาพที่ 3)



รูปภาพที่ 2 แสดงปริมาณคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน (กรัม) ของลูกอมนมถั่วเหลืองทั้ง 3 สูตร



รูปภาพที่ 3 แสดงพลังงานรวมของลูกอมนมถั่วเหลืองทั้ง 3 สูตร (กิโกลแคลลอรี่) ที่ 1 หน่วยบริโภค (7 เม็ด)

#### 4.3 ผลการทดสอบความพึงพอใจทางประสาทสัมผัสต่อลูกอมที่พัฒนาขึ้น

สำหรับความพึงพอใจที่มีต่อลูกอมนมถั่วเหลืองสูตรโปรตีนสูงที่พัฒนาขึ้นนั้น พบว่า ระดับคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยด้านลักษณะที่ปรากฏ ด้านรสชาติ และด้านความพึงพอใจโดยภาพรวมของลูกอมทั้ง 3 สูตรมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) โดยพบว่าระดับคะแนนความพึงพอใจโดยภาพรวมของอาสาสมัครที่มีต่อสูตรหวานมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 7.06 คะแนนแสดงถึงการไม่ได้รับการยอมรับของอาสาสมัครที่มีต่อสูตรดังกล่าว ส่วนระดับความพึงพอใจเฉลี่ยของสูตรที่ใช้น้ำตาลและสูตรที่ใช้ซูคราโลสเป็นสารให้ความหวานอยู่ที่ 8.36 และ 8.13 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่แสดงให้เห็นถึงการได้รับการยอมรับจากอาสาสมัคร (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 แสดงคะแนนความพึงพอใจทางประสาทสัมผัสโดยเฉลี่ยของลูกอมนมถั่วเหลืองทั้ง 3 สูตร

Variables	สูตรน้ำตาล Mean (SD)	สูตรหวาน Mean (SD)	สูตรซูคราโลส Mean (SD)	F	p value
Appearance	8.06 (1.14)	6.76 (1.81)	8.03 (1.35)	7.69	<0.00*
Taste	8.33 (0.71)	6.23 (1.79)	8.06 (1.11)	23.70	<0.00*
Flavor	7.50 (1.25)	6.83 (1.74)	6.93 (1.50)	1.69	0.19
Color	7.66 (1.37)	7.10 (1.58)	7.43 (1.540)	1.07	0.34
Texture	6.86 (2.20)	5.86 (2.30)	6.76 (2.06)	1.89	0.15
Overall	8.36 (0.80)	7.06 (1.43)	8.13 (1.59)	8.23	<0.00*

\*Significant difference

## บทที่ 5

### อภิปรายผลการวิจัย และสรุปผลการวิจัย

#### 5.1 อภิปรายผลการวิจัย

ในปัจจุบัน พบว่ามีผลิตภัณฑ์อาหารจำนวนมากที่นิยมใช้เป็นสารให้ความหวานในการจำหน่ายให้กับผู้บริโภคตามท้องตลาด 22 การวิจัยครั้งนี้ได้ทำการพัฒนาสูตรลูกอมโปรตีนสูงโดยใช้สารให้ความหวานแทนน้ำตาล โดยแบ่งออกเป็นสูตรหวานและสูตรซูคราโลสเพื่อใช้ในการทดสอบความพึงพอใจแก่ผู้ติดเชื้อเอช

ไอวีที่มีปัญหาทางช่องปาก จากผลที่ได้พบว่า ในด้านลักษณะที่ปรากฏและด้านรสชาติ ลูกอมสูตรหญ้าหวาน ได้รับคะแนนความพึงพอใจน้อยที่สุด เมื่อเทียบกับสูตรที่ใช้น้ำตาลทรายและสูตรที่ใช้ซูคราโลสเป็นสารให้ความหวานขัดแย้งกับการวิจัยก่อนหน้านี้ที่มีการพัฒนาเครื่องดื่มที่มีการใช้หญ้าหวานเป็นสารให้ความหวานแทนน้ำตาลพบว่าได้รับการยอมรับจากอาสาสมัคร23 อย่างไรก็ตามการวิจัยอื่นก่อนหน้านี้พบว่าการใช้หญ้าหวานเป็นสารให้ความหวานแทนน้ำตาลก่อให้เกิดรสชาติที่ขมเพิ่มขึ้นในอาหาร จึงอาจเป็นการอธิบายผลของการวิจัยในครั้งนี้ที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในด้านรสชาติของอาสาสมัครที่มีต่อลูกอมสูตรหญ้าหวาน24 อย่างไรก็ตาม ลูกอมสูตรที่ใช้ซูคราโลสได้รับคะแนนความพึงพอใจในระดับที่ได้รับการยอมรับจากอาสาสมัคร ดังนั้น การต่อยอดพัฒนาลูกอมในสูตรดังกล่าวจึงเป็นแนวทางเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพสำหรับผู้ติดเชื่อเอชไอวีในอนาคตอีกทั้งประโยชน์ของการใช้สารใช้ซูคราโลสเป็นสารให้ความหวานแทนน้ำตาลเหมาะกับผู้ป่วยในสถานะอื่นที่ต้องการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด เช่น โรคอ้วน เบาหวานชนิดที่ 2 เป็นต้น25,26 นอกจากนี้ การใช้เวทย์โปรตีนสกัดเป็นส่วนประกอบของลูกอมซึ่งถือเป็นโปรตีนคุณภาพดีมีส่วนช่วยให้ร่างกายสามารถย่อยและดูดซึมแคลเซียมได้ดียิ่งขึ้น27 อย่างไรก็ตาม ลูกอมนมถั่วเหลืองสูตรโปรตีนสูงที่พัฒนาขึ้นอาจมีข้อจำกัดในการหลีกเลี่ยงการใช้กับผู้ติดเชื่อเอชไอวีที่มีโรคไตเรื้อรังเนื่องจากเป็นโรคที่ต้องเฝ้าระวังปริมาณการรับประทานโปรตีน28และการวิจัยในอนาคตควรมีการวิจัยในระดับคลินิกเพื่อติดตามภาวะโภชนาการของอาสาสมัครในการใช้ลูกอมที่พัฒนาขึ้นในการป้องกันภาวะทุพโภชนาการ และสุดท้าย กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นผู้ติดเชื่อกลุ่มเล็กที่อยู่ในพื้นที่จังหวัดชลบุรี จึงยังไม่สามารถใช้เป็นตัวแทนประชากรที่เป็นผู้ติดเชื่อเอชไอวีทั้งประเทศได้ จากการวิจัยครั้งนี้สามารถสรุปได้ว่า ลูกอมนมถั่วเหลืองสูตรโปรตีนสูงที่ใช้สารให้ความหวานแทนน้ำตาลสูตรซูคราโลสได้รับการยอมรับจากอาสาสมัครที่เป็นผู้ติดเชื่อเอชไอวีที่มีปัญหาทางช่องปาก

## 5.2 สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยครั้งนี้สามารถสรุปได้ว่า ลูกอมนมถั่วเหลืองสูตรโปรตีนสูงที่ใช้สารให้ความหวานแทนน้ำตาลสูตรซูคราโลสได้รับการยอมรับจากอาสาสมัครที่เป็นผู้ติดเชื่อเอชไอวีที่มีปัญหาทางช่องปาก

## 5.3 อุปสรรคในการทาวิจัยและข้อเสนอแนะ

การดำเนินการวิจัยกับผู้ติดเชื่อเอชไอวีเป็นเรื่องที่ละเอียดอ่อนและต้องรักษาความลับของอาสาสมัครอย่างเข้มงวด ทำให้อาสาสมัครบางรายเกิดความสงสัยและไม่มั่นใจต่อความปลอดภัยเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัว ก่อนตัดสินใจเข้าร่วมการทดลอง ซึ่งผู้วิจัยได้แก้ไขโดยประสานกับพยาบาลวิชาชีพหัวหน้าอาคารอนุสรณ์ 100 ปี โรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชาซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญการดูแลผู้ติดเชื่อ และมีความคุ้นเคยสนิทสนมกับผู้ติดเชื่อที่มารับบริการเป็นอย่างดี ช่วยประสานงานและให้ความมั่นใจกับผู้ติดเชื่อ รวมทั้งจัดหาสถานที่ห้องสำหรับการทดสอบความพึงพอใจทางประสาทสัมผัสซึ่งเป็นห้องมิดชิด ปราศจากบุคคลภายนอกที่ไม่มีความเกี่ยวข้อง การดำเนินการวิจัยเพื่อเก็บข้อมูลจึงผ่านไปได้อย่างดี

**รายงานสรุปการเงินของโครงการวิจัย**  
**ทุนอุดหนุนการวิจัย งบประมาณเงินรายได้ (เงินอุดหนุนจากรัฐบาล)**  
**ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2560 (เพิ่มเติม) สัญญาเลขที่ 45/2560 (เพิ่มเติม)**

**ชื่อโครงการ:** การพัฒนาลูกอมนมถั่วเหลืองสูตรโปรตีนสูงโดยการลดปริมาณน้ำตาลด้วยสารให้ความหวานแทนน้ำตาลสำหรับผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่มีปัญหาทางช่องปาก

**ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย** นายอลงกต สิงห์โต

**งบประมาณที่ได้รับ** 416,300 บาท

**รายงานในช่วงตั้งแต่วันที่** 24 ตุลาคม 2560 **ถึงวันที่** 30 กันยายน 2561

**ระยะเวลาดำเนินการ** 1 ปี **ตั้งแต่วันที่** 24 ตุลาคม 2560 **ถึงวันที่** 30 กันยายน 2561

### รายรับ

งวดที่ 1 (50%) 208,150 บาท ได้รับเมื่อวันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2560

งวดที่ 2 (40%) 166,520 บาท ได้รับเมื่อวันที่ 23 มีนาคม พ.ศ. 2561

งวดที่ 3 (10%) 41,630 บาท ยังไม่ได้รับ

รวมรายรับทั้ง 3 งวด เป็นเงิน 416,300 บาท

(โดยหักค่าธรรมเนียมอุดหนุนสถาบัน 41,630 บาท เป็นเงินคงเหลือ 374,670 บาท)

### รายจ่าย

รายการ	งบประมาณที่ตั้งไว้	งบประมาณที่ใช้จริง	คงเหลือ/เกิน
<b>1. งบประมาณ</b>			
- ค่าจ้างผู้ช่วยนักวิจัย 1 คน เหม่าจ่ายตลอดโครงการ (10 เดือน)	41,630	41,630	0
- ค่าตอบแทนคณะผู้วิจัย (ระดับอาจารย์)	41,630	41,630	0
<b>2. งบดำเนินงาน</b>			
<b>2.1 ค่าตอบแทน</b>			
ค่าตอบแทนกลุ่มตัวอย่างอาสาสมัครที่เข้าร่วมวิจัยจำนวน 30 คน คนละ 500 บาท (30x500)	15,000	15,000	0
<b>2.2 ค่าวัสดุ</b>			
- ค่าวัสดุสำนักงาน (อุปกรณ์บันทึกข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ กระดาษเอกสาร แฟ้มเก็บเอกสาร ฯลฯ)	80,000	80,000	0
- ค่าวัสดุในการเตรียมทำการประเมินคุณภาพ (ฉลากกั้น ภาชนะ จาน ช้อน กระดาษทิชชู ฯลฯ)	50,000	50,000	0
- ค่าวัสดุดิบในการพัฒนาตำรับอาหาร (น้ำมันถั่วเหลือง น้ำตาล สารให้ความหวานแทนน้ำตาล เวียโปรตีน ค่าสถานที่ แก๊ส อุปกรณ์ครัว ฯลฯ)	86,410	86,410	0
- ค่าจัดทำบรรจุภัณฑ์ (Packaging)			
<b>2.3 ค่าสาธารณูปโภค</b>			
- ค่าน้ำ ค่าไฟ ค่าแก๊ส ฯลฯ ระหว่างเตรียมผลิตภัณฑ์	20,000	20,000	0
	15,000	15,000	0
<b>3. งบใช้สอย</b>			
<b>3.1 ค่าใช้จ่ายค่าเชื้อเพลิงในการเดินทางปฏิบัติงานเหมายจ่ายตลอดโครงการ (ค่าธรรมเนียมอุดหนุนสถาบัน)</b>			0



รายการ	งบประมาณที่ตั้งไว้	งบประมาณที่ใช้ จริง	คงเหลือ/เกิน
4. ค่าธรรมเนียมอุดหนุนสถาบัน	25,000	25,000	0
	41,630	41,630	0
<b>รวม</b>	<b>416,300</b>	<b>416,300</b>	<b>0</b>

### บรรณานุกรม

กระทรวงสาธารณสุข. สตีวียอลไกลโคไซด์. ราชกิจจานุเบกษา. 2556; 360: 37-39

เทพ หิมะทองคำ. และคณะ. ความรู้เรื่องเบาหวาน ฉบับสมบูรณ์. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: วิทย์พัฒน์; 2548

ไพโรจน์ วิริยจारी. การประเมินทางประสาทสัมผัส (Sensory evaluation). พิมพ์ครั้งที่ 1. ประเทศไทย : คณะ  
อุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ; 2545.

Abebe M, Kinde S, Belay G, Gebreegziabxier A, Challa F, Gebeyehu T, Nigussie P, Tegbaru B.  
Antiretroviral treatment associated hyperglycemia and dyslipidemia among HIV

- infected patients at Burayu Health Center, Addis Ababa, Ethiopia: a cross-sectional comparative study. *BMC*. 2014; 7: 380.
- Afaf A., Abdel-Had Y. Evaluation of the Antioxidant Activity and the Acute Oral Toxicity of Three Plant Extracts on Albino Mice. *Middle East J Appl Sci*. 2014; 4(2): 207–216.
- Andersson P., Westergren A., Karlsson S., Hallberg I.R., Renvert S. Oral health and nutritional status in a group of geriatric rehabilitation patients. *Scand J Caring Sci*. 2002; 16(3): 311-318.
- Arendorf T., Holmes H. Oral manifestations associated with human immunodeficiency virus (HIV) infection in developing countries – are there differences from developed countries? *Oral Dis*. 2000; 6: 133-135.
- Arjmandi B.H., Alekel L., Hollis B.W., Amin D., Stacewicz-Sapuntzakis M., Guo P., Kukreja S.C. Dietary soybean protein prevents bone loss in an ovariectomized rat model of osteoporosis. *J Nutr*. 1996; 126(1): 161-167.
- Aurora A. Saulo. Sugars and Sweeteners in Foods. *Food Safety and Technology*. 2005; 16: 1-7.
- Bagheri F., Radi M., Amiri S. Use of Sweetener Stevioside for Produce Dietary Breakfast Cream. *AgricSci Dev*. 2014; 3(9): 284-291.
- Bendick C., Scheifele C., Reichart P.A. Oral manifestations in 101 Cambodians with HIV and AIDS. *J Oral Pathol Med*. 2002; 31: 1-4.
- Beitler J.J., Smith R.V., Brook A., Edelman M., Sharma A., Serrano M., Silver C.E., Davis L.W. Benign parotid hypertrophy on + HIV patients: limited late failures after external radiation. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 1999; 45: 451-455.
- Berretta M., Cinelli R., Martellotta F., Spina M., Vaccher E., Tirelli U. Therapeutic approaches to AIDS-related malignancies. *Oncogene*. 2003; 22: 6646-6659.
- Bolla K.N. Soybean consumption and health benefits. *IJSTR*. 2015; 4(7): 50-53.
- Brown R.J., De Banate M.A., Rother K.I. Artificial Sweeteners: A systematic review of metabolic effects in youth. *Int J Pediatr Obes*. 2010; 5(4): 305–312.
- Butt F.M., Vaghela V.P., Chindia M.L. Correlation of CD4 counts and CD4/CD8 ratio with HIV-infection associated oral manifestations. *East Afr Med J*. 2007; 84:383-388.

- Chhieng D.C., Argosino R., McKenna B.J., Cangiarella J.F., Cohen J.M. Utility of fine-needle aspiration in the diagnosis of salivary gland lesions in patients infected with human immunodeficiency virus. *Diagn Cytopathol.* 1999; 21: 260-264.
- Chidzonga M.M. HIV/AIDS orofacial lesions in 156 Zimbabwean patients at referral oral and maxillofacial surgical clinics. *Oral Dis.* 2003; 9: 317-322.
- Chubineh S., McGowan J. Nausea and Vomiting HIV: a symptom review. *Int J STD. AIDS.* 2008; 11:723-8
- Cichero J.A.Y., Atherton M., Bellis-Smith N., Suter M. Texture modified foods and thickened fluids as used for individuals with dysphagia: Australian standardised labels and definitions. *Nutr Diet.* 2007; 64: 53–76.
- Clave P., De Kraa M., Arreola V., Girvent M., Farre R., Palomera E., Serra-Prat M. The effect of bolus viscosity on swallowing function in neurogenic dysphagia. 2006; *Aliment Pharmacol Ther*; 24: 1385–1394.
- Coogan M. M. , Greenspan J. Challacombe S. J. Oral lesions in infection with human immunodeficiency virus. *Bulletin of World Health Organize.* 2005; 83: 700-706.
- Dudgeon W.D., Phillips K.D., Carson J.A., Brewer R.B., Durstine J.L., Hand G.A. Counteracting muscle wasting in HIV-infected individuals. *HIV Med.* 2006; 7(5): 299-310.
- Espinosa-Martos I., Rupérez P. Soybean oligosaccharides. Potential as new ingredients in functional food. *Nutr Hosp.* 2006; 21(1):92-96.
- Eyeson J.D., Tenant-Flowers M., Cooper D.J., Johnson N.W., Warnakulasuriya K.A. Oral manifestations of an HIV positive cohort in the era of highly active anti-retroviral therapy (HAART) in South London. *J Oral Pathol Med.* 2002; 31(3): 169-174.
- Goldsmith L.A., Meckel C.M. Sucralose. In: Nabors, L. O'B. & Gelardi, R. C. Edit. *Alternative sweeteners.* 3. ed. New York, Marcel Dekker.2001; 185-207.
- Greenspan J.S., Greenspan D. The epidemiology of the oral lesions of HIV infection in the developed world. *Oral Dis.* 2002; 8(2): 34-39.
- Grieshop C.M., Kadzere C.T., Clapper G.M., Flickinger E.A., Bauer L.L., Frazier R.L., Fahey G.C. Jr. Chemical and nutritional characteristics of United States soybeans and soybean meals. *J Agric Food Chem.* 2003; 51(26):7684-7691.
- Gupta E., Purwar S., Sundaram S., Rai G.K. Nutritional and therapeutic values of *Stevia rebaudiana*: A review. *J Med Plants Res.* 2013; 7(46): 3343-3353.

- Gupta P., Gupta N., Pawar A.P., Birajdar S.S., Natt A.S., Singh H.P. Role of sugar and sugar substitutes in dental caries: A review. *ISRN Dentistry*. 2013; 2013:1-5.
- Hashimoto R., Sakai A., Murayama M., Ochi A., Abe T., Hirasaka K., Ohno A., Teshima-Kondo S. Yanagawa H., Yasui N., Inatsugi M., Doi D., Takeda M., Mukai R., Terao J., Nikawa T. Effects of dietary soy protein on skeletal muscle volume and strength in humans with various physical activities. *J Med Invest*. 2015; 62 :177-183
- Holmes H.K., Stephen L.X. Oral lesions of HIV infection in developing countries. *Oral Dis*. 2002; 8(2): 40-43.
- Hsu JW-C, Pencharz PB, Macallan D, Tomkins A. Macronutrients and HIV/AIDS: a review of current evidence. World Health Organization, 2005. Consultation on Nutrition and HIV/AIDS in Africa. Evidence, lessons and recommendations for action. Durban, South Africa, 10-13 April 2005
- Izabela Furtado de Oliveira Rocha. Passion fruit juice with different sweeteners: sensory profile by descriptive analysis and acceptance. *Food SciNutr*. 2015 Mar; 3(2): 129–139.
- Kim D.J., Westfall A.O., Chamot E., Willig A.L., Mugavero M.J., Ritchie C., Burkholder G.A., Crane H.M., Raper J.L., Saag M.S., Willig J.H. Multimorbidity patterns in HIV-infected patients: the role of obesity in chronic disease clustering. *J Acquir Immune Defic Syndr*. 2012;61(5):600-605.
- Kosmiski L. Energy expenditure in HIV infection. *Am J Clin Nutr*. 2011; 94(1): 1677–1682.
- Kudou S., Fleury Y., Welti D., Magnolato D., Uchida T., Kitamura K., Okubo K. Malonil isoflavone in soybeans seeds (*Gycine max* [Merrill]). *Agric Biol Chem*. 1991; 55(9): 2227-2233.
- Leão J.C., Ribeiro C.M.B., Carvalho A.A.T., Frezzini C., Porter S. Oral complications of HIV disease. *Clinics*. 2009; 64(5): 459-70.
- Liao C.W. Service quality and customers' satisfaction of the food and beverage industry. *J Stat Manag Syst*. 2013; 12(4): 759-774.
- Lin H.C., Corbet E.F., Lo E.C. Oral mucosal lesions in adult Chinese. *J Dent Res*. 2001; 80: 1486-1490.
- Lönnerdal B. Soybean ferritin: implications for iron status of vegetarians. *Am J Clin Nutr*. 2009; 89(5): 1680-1685.

- Look M.P., Rockstroch J.K., Rao G.S., Kreuzer K.A., Spengler U., Sauerbruch T. Serum selenium versus lymphocyte subsets and markers of disease progression and inflammatory response in human immunodeficiency virus-infection. *Biol Trace Elem Res.* 1997;56:31–41.
- Machado J.F., Oya V., Coy C.S.R., Morcillo A.M., Severino S.D., Wu C., Sgarbieri V.C., dos Santos Vilela M.M. Whey and soy protein supplements changes body composition in patients with Crohn's disease undergoing azathioprine and anti-TNF-alpha therapy. *Nutr Hosp.* 2015; 31(4):1603-1610.
- Mandel L. Ultrasound findings in HIV-positive patients with parotid gland swellings. *J Oral Maxillofac Surg.* 2001; 59: 283-6.
- Manickavasagan A, Abbas I, Cork L, Khan M.A., Al-Rahbi S, Subramanian K, Reicks M. Acceptability of reformulated whole-grain products using net acceptance score (NAS) and relative acceptance score (RAS). *IJNPND.* 2016; 6(1): 12-22.
- Mariana Borges de Lima Dutral, Helena Maria André Bolini. physicochemical evaluation of acerola nectar sweetened with sucrose and different sweeteners. *Food Sci. Technol (Campinas).* 2013;33(4): 150-158.
- Martró E., Esteve A., Schulz T.F., Sheldon J., Gambús G., Muñoz R., Whitby D., Casabona J; Euro-Shaks study group. Risk factors for human Herpesvirus 8 infection and AIDS-associated Kaposi's sarcoma among men who have sex with men in a European multicentre study. *Int J Cancer.* 2007;120:1129-1135.
- Mateos-Aparicio I., Redondo Cuenca A., Villanueva-Suárez M.J., Zapata-Revilla M.A. Soybean, a promising health source. *Nutr Hosp.* 2008; 23(4): 305-312.
- Messina M., Messina V. The Role of Soy in Vegetarian Diets. *Nutrients.* 2010; 2: 855-888.
- McCormick C.L., Francis A.M., Iliffe K., Webb H., Douch C.J., Pakianathan M., Macallan D.C. Increasing obesity in treated female HIV patients from Sub-Saharan Africa: potential causes and possible targets for intervention. *Immunol.* 2014; 5:507
- Messina M. Soybean foods: their role in disease prevention and treatment. In *Soybean: Chemistry, Technology and Utilization.* Chapman and Hall., 1997; 442-447.
- Miller P.E., Perez V. Low-calorie sweeteners and body weight and composition: a meta-analysis of randomized controlled trials and prospective cohort studies. *Am J Clin Nutr.* 2014; 100(3): 765–777.

- Muzyka B.C., Kamwendo L., Mbweza E., Lopez N.B., Glick M., Matheson P.B., Kershbaumer R., Nyrienda T., Malamud D., Constantine N.T., Thompson J., Nyasulu Y., Saville R., Berthold P. Prevalence of HIV-1 and oral lesions in pregnant women in rural Malawi. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2001; 92: 56-61.
- Obi S.N., Ifebunandu N.A., Onyebuchi A.K. Nutritional status of HIV-positive individuals on free HAART treatment in a developing nation. *J Infect Dev Ctries.* 2010; 4(11):745-749
- Ogunmola O.J., Oladosu O.Y., Olamoyegun A.M. Association of hypertension and obesity with HIV and antiretroviral therapy in a rural tertiary health center in Nigeria: a cross-sectional cohort study. *Vasc Health Risk Manag.* 2014;10: 129-37
- Ozawa Y., Sato H., Nakatani A., Mori O., Hara Y., Nakada Y., Akiyama Y., Morinaga Y. Chemical composition of soybean oil extracted from hypocotyl-enriched soybean raw material and its cholesterol lowering effects in rat. *J Oleo Sci.* 2001; 50: 217-223.
- Pakfetrat A., Falaki F., Delavarian Z., Dalirsani Z., Sanatkhani M., Marani M.Z. Oral manifestations of Human Immunodeficiency Virus-infected patients. *Iran J Otorhinolaryngol.* 2015; 27(1): 43-54.
- Patil N., Chaurasia V.R., Babaji P., Ramesh D., Jhamb K., Sharma A.M. The effect of highly active antiretroviral therapy on the prevalence of oral manifestation in human immunodeficiency virus-infected patients in Karnataka, India. *Eur J Dent.* 2015; 9: 47-52.
- Patton L., Hill C. Sensitivity, specificity, and positive predictive value of oral opportunistic infections in adults with HIV/ AIDS as markers of immune suppression and viral burden. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2004; 90: 182-188.
- Pepino M.Y., Tiemann C.D., Patterson B.W., Wice B.M., Klein S. Sucralose affects glycemic and hormonal responses to an oral glucose load. *Diabetes Care.* 2013; 36(9): 2530-2535.
- Rahman M.A., Kingsley L.A., Breinig M.K., Ho M., Armstrong J.A., Atchison R.W., Lyter D.W., Rinaldo C.R. Jr. Enhanced antibody responses to Epstein-Barr virus in HIV-infected homosexual men. *J Infect Dis.* 1989; 159: 472-479.
- Ranganathan K., Hemalatha R. Oral lesions in HIV infection in developing countries: an overview. *Adv Dent Res.* 2006; 19: 63-68.
- Ranganathan K., Reddy B.V., Kumarasamy N., Solomon S., Viswanathan R., Johnson N.W. Oral lesions and conditions associated with human immunodeficiency virus infection in 300 south Indian patients. *Oral Dis.* 2000; 6: 152-157.

- Robinson P.G., Boulter A., Birnbaum W., Johnson N.W. A controlled study of relative periodontal attachment loss in people with HIV infection. *J Clin Periodontol.* 2000; 27:273-276.
- Robinson P.G. The significance and management of periodontal lesions in HIV infection. *Oral Dis.* 2002; 8(2): 91-97.
- Rojjanawanicharkorn A., Luangpituksa P., Siriwedchayant S., Changcharoen T. The situation of using artificial sweetener instead of sugar in instant beverage powder. *JNAT.* 2017; 52(1): 12-22.
- Rousseau M.C., Molines C., Moreau J., Delmont J. Influence of highly active antiretroviral therapy on micronutrient profiles in HIV-infected patients. *Ann Nutr Metab.* 2000;44:212– 6
- Sales-Peres SHC, Costa AH, Mapengo MA, Yamashita JM, Xavier CN, Sales-Peres A. Oral Health Status and Anthropometric Conditions among HIV Infected Adolescents on Antiretroviral Therapy in Mozambique. *J HIV Clin Scientific Res.* 2015; 2(1): 105.
- Semba R.D., Shah N., Strathdee S.A., Vlahov D. High prevalence of iron deficiency and anemia among female injection drug users with and without HIV infection. *J Acquir Immune Defic Syndr.* 2002;29:142– 4
- Serwadda D., Mugerwa R., Sewankambo N. Slim disease: a new disease in Uganda and its association with HTLV-III infection. *Lancet.*1985; 2:849 –52.
- Shah B.V. The Changing Role of Dietary Protein Restriction in Management of Chronic Kidney Disease (CKD). *J Assoc Physicians India.* 2015; 63: 34-40.
- Singh-Ackbarali D., Maharaj R. Sensory Evaluation as a Tool in Determining Acceptability of Innovative Products Developed by Undergraduate Students in Food Science and Technology at The University of Trinidad and Tobago. *Journal of Curriculum and Teaching.* 2014; 3(1): 10-27.
- Spina M., Sandri S., Tirelli U. Hodgkin's disease in HIV-infected individuals. *Curr Opin Oncol.* 1999; 11: 522-6.
- Spitzer T.R., Ambinder R.F., Lee J.Y., Kaplan L.D., Wachsman W., Straus D.J., Aboulafia D.M., Scadden D.T. Dose-reduced busulfan, cyclophosphamide, and autologous stem cell transplantation for human immunodeficiency virus-associated lymphoma: AIDS Malignancy Consortium study 020. *Biol Blood Marrow Transplant* 2008; 14: 59-66.
- Sugano, M.E. *Soy in Health and Disease Prevention.* FL: CRC Press, 2006.

- Takagi A., Kano M., Kaga C. Possibility of breast cancer prevention: Use of soy Isoflavones and fermented soy beverage produced using probiotics. *Int. J. Mol. Sci.* 2015; 16: 10907-10920.
- Taku K., Umegaki K., Sato Y., Taki Y., Endoh K., Watanabe S. Soy isoflavones lower serum total and LDL cholesterol in humans: a meta-analysis of 11 randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr.* 2007; 85(4): 1148-1156.
- Tang A.M, Smit E., Semba R.D., Shah N., Lyles C.M., Li D., Vlahov D. Improved antioxidant status among HIV-infected injecting drug users on potent antiretroviral therapy. *J Acquir Immune Defic Syndr* . 2000;23:321– 326.
- Thomas J., Varghese S.M. Edgar Joshua V. Antidiabetic and Antihyperlipidemic Activity of the Extracts of the Seeds of *Glycine max* (L) in Streptozotocin Induced Diabetic Mice. *Drug Invent Today.* 2012; 4(12): 677.
- Tsutsumi R., Tsutsumi Y.M. Peptides and proteins in whey and their benefits for human health. *Austin J Nutr Food Sci.* 2014; 1(1): 1-9.
- Ukpebor M., Braimoh O.B. HIV/ AIDS; oral complications and challenges, the Nigerian experience. *BJPM.* 2007; 9(1): 44-54.
- US Institute of Medicine, Food and Nutrition Board. Dietary Reference Intakes for Calcium, Phosphorus, Magnesium, Vitamin D, and Fluoride. Washington, DC: National Academies Press; 1997
- Valentine C., Deenmamode J., Sherwood R. Xerostomia associated with didanosine. *Lancet.* 1992; 340: 1542-1543.
- Wei P., Liu M., Chen Y., Chen D.C. Systematic review of soy isoflavone supplements on osteoporosis in women. *Asian Pac J Trop.* 2012; 243-248.
- Wichchukit S., O'Mahony M. The 9-point hedonic scale and hedonic ranking in food science: some reappraisals and alternatives. *J Sci Food Agric.* 2015; 95(11): 2167-2178.
- World Health Organization. Nutrient requirements for people living with HIV/AIDS. Report of a technical consultation. Geneva, 13–15 May 2003.
- Yoshiki Y., Kudou S., Okubo K. Relationship between chemical structures and biological activities of triterpenoid saponins from soybean. *Biosci Biotechnol Biochem.* 1998; 62(12): 2291-2299.



ภาคผนวก ก แบบทดสอบการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

แบบสอบถามทดสอบความพึงพอใจทางประสาทสัมผัส

ชื่อโครงการวิจัย การพัฒนาลูกอมนมถั่วเหลืองสูตรโปรตีนสูงโดยการลดปริมาณน้ำตาลด้วยสารให้ความหวานแทนน้ำตาลสำหรับผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่มีปัญหาทางช่องปาก

โปรดตอบแบบสอบถามต่อไปนี้ตามความเป็นจริง

รหัสประจำตัวผู้ตอบแบบสอบถาม.....

อายุ..... ปี

น้ำหนัก.....กิโลกรัม ส่วนสูง.....เซนติเมตร ระดับดรรชนีมวลกาย.....kg/m<sup>2</sup>

ระดับ Viral load ล่าสุด ..... copies/mL ระดับ CD4 ล่าสุด ..... cell/mm<sup>3</sup>

ลูกอมนมถั่วเหลืองโปรตีนสูงสูตร.....

ความพึงพอใจด้านลักษณะภายนอก

ทำเครื่องหมาย ( X ) ในภาพใบหน้าตามความรู้สึกของท่าน



ไม่ชอบที่สุด    ไม่ชอบมาก    ไม่ชอบปานกลาง    ไม่ชอบเล็กน้อย    เฉยๆ    ชอบเล็กน้อย    ชอบปานกลาง    ชอบมาก    ชอบที่สุด

ความพึงพอใจด้านรสชาติ

ทำเครื่องหมาย ( X ) ในภาพใบหน้าตามความรู้สึกของท่าน



ไม่ชอบที่สุด    ไม่ชอบมาก    ไม่ชอบปานกลาง    ไม่ชอบเล็กน้อย    เฉยๆ    ชอบเล็กน้อย    ชอบปานกลาง    ชอบมาก    ชอบที่สุด

ความพึงพอใจด้านกลิ่น

ทำเครื่องหมาย ( X ) ในภาพใบหน้าความรู้สึกของท่าน



ไม่ชอบ  
ที่สุด      ไม่ชอบมาก      ไม่ชอบ  
ปานกลาง      ไม่ชอบเล็กน้อย      เฉยๆ      ชอบเล็กน้อย      ชอบปานกลาง      ชอบมาก      ชอบ  
ที่สุด

ความพึงพอใจด้านเนื้อสัมผัส

ทำเครื่องหมาย ( X ) ในภาพใบหน้าความรู้สึกของท่าน



ไม่ชอบ  
ที่สุด      ไม่ชอบมาก      ไม่ชอบ  
ปานกลาง      ไม่ชอบเล็กน้อย      เฉยๆ      ชอบเล็กน้อย      ชอบปานกลาง      ชอบมาก      ชอบ  
ที่สุด

ความพึงพอใจด้านสี

ทำเครื่องหมาย ( X ) ในภาพใบหน้าความรู้สึกของท่าน



ไม่ชอบ  
ที่สุด      ไม่ชอบมาก      ไม่ชอบ  
ปานกลาง      ไม่ชอบเล็กน้อย      เฉยๆ      ชอบเล็กน้อย      ชอบปานกลาง      ชอบมาก      ชอบ  
ที่สุด

ความพึงพอใจด้านความพึงพอใจโดยภาพรวม

ทำเครื่องหมาย ( X ) ในภาพใบหน้าความรู้สึกของท่าน



ไม่ชอบ  
ที่สุด

ไม่ชอบมาก

ไม่ชอบ  
ปานกลาง

ไม่ชอบเล็กน้อย

เฉยๆ

ชอบเล็กน้อย

ชอบปานกลาง

ชอบมาก

ชอบ  
ที่สุด

ภาคผนวก ข แบบรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์



ภาคผนวก ค นิพนธ์ต้นฉบับสำหรับตีพิมพ์วารสารระดับชาติ  
วารสารวิชาการสมาคมโภชนาการแห่งประเทศไทย  
(Journal of Nutrition Association of Thailand)

**Acceptance and satisfaction of a high protein snack with artificial sweeteners by people**

**living with HIV who have oral problems**

### Abstract

Oral problems are one of the most deleterious health conditions commonly found in people living with HIV (PLHIV) which seriously affect the food intake and dietary habit. PLHIV with oral problems are at risk in losing appetite and reduced food intake that can lead to malnutrition and muscle wasting. In addition, they are also facing hyperglycemia due to the antiretroviral drug's side effects. This study, therefore, aimed to develop an acceptable high protein snack using the artificial sweeteners which is easy to chew and swallow for PLHIV with oral problems. From our previous survey soy bean milk candy was the snack most favored by PLHIV; thus it was mixed with either refined sugar, or artificial sweeteners comprising of stevioside or sucralose at the same sweetening level, and isolated whey protein as the main source of dietary protein. To determine the participants' satisfaction, thirty PLHIV with oral problems, who attend the Outpatient Department, Queen Savang Vadhana Memorial hospital, were recruited to participate in this study to conduct the sensory evaluation. In general, results revealed significantly higher satisfaction scores on appearance, taste, and overall satisfaction ( $p < 0.05$ ) among participating PLHIV for formulae using sugar and sucralose than the formula using stevioside. In conclusion, the high protein soy bean milk candy using sugar and or sucralose were equally satisfying and well accepted by PLHIV with oral problems.

**Keywords:** HIV patients, oral problems, artificial sweeteners



การยอมรับและความพึงพอใจที่มีต่อของว่างสูตรโปรตีนสูงโดยใช้สารให้ความหวานแทน

## น้ำตาลสำหรับผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่มีปัญหาทางช่องปาก

### บทคัดย่อ

ปัญหาทางช่องปาก เป็นปัญหาที่มักพบได้ในผู้ติดเชื้อเอชไอวี ผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่มีปัญหาทางช่องปาก มักสูญเสียความอยากอาหาร รวมถึงมีปัญหาด้านการเคี้ยวและการกลืน นำไปสู่ภาวะทุพโภชนาการและการสูญเสียมวลกล้ามเนื้อ นอกจากนี้ ผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่ได้รับยาต้านไวรัสยังมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดสูงเนื่องจากผลข้างเคียงของยาต้านไวรัส การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาของว่างสูตรโปรตีนสูงโดยใช้สารให้ความหวานแทนน้ำตาลสำหรับผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่มีปัญหาทางช่องปากจากการสำรวจรายการของว่างพบว่า ลูกอมนมถั่วเหลืองเป็นของว่างที่ผู้ติดเชื้อเอชไอวีเลือกมากที่สุด จากนั้นทำการพัฒนาลูกอมนมถั่วเหลือง โดยแบ่งออกเป็นสูตรน้ำตาล สูตรหญ้าหวาน และสูตรซูคราโลส กำหนดระดับความหวานในแต่ละสูตรเท่ากัน ใช้เวย์โปรตีนสกัดเป็นแหล่งของโปรตีนหลักของลูกอม ทำการประเมินความพึงพอใจทางประสาทสัมผัสในผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่มีปัญหาทางช่องปากจำนวน 30 คนที่มารับบริการที่แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา จังหวัดชลบุรี ผลที่ได้พบว่าคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยด้านลักษณะที่ปรากฏ ด้านรสชาติ และความพึงพอใจโดยภาพรวมของลูกอมทั้ง 3 สูตรมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) นอกจากนี้พบว่าคะแนนความพึงพอใจโดยภาพรวมเฉลี่ยของสูตรหญ้าหวานไม่ถึงระดับที่ให้การยอมรับ ในขณะที่สูตรน้ำตาลและซูคราโลสมีคะแนนความพึงพอใจโดยภาพรวมเฉลี่ยอยู่ในระดับที่ให้การยอมรับจากอาสาสมัคร จึงสรุปได้ว่าลูกอมนมถั่วเหลืองสูตรโปรตีนสูงที่พัฒนาขึ้นสูตรที่ใช้น้ำตาลและสูตรที่ใช้ซูคราโลสเป็นสารให้ความหวานได้รับการยอมรับจากผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่มีปัญหาทางช่องปาก

คำสำคัญ: เอชไอวี ปัญหาทางช่องปาก สารให้ความหวานแทนน้ำตาล

## บทนำ

ปัญหาทางช่องปากเป็นอาการแสดงสำคัญอย่างหนึ่ง que พบได้มากในผู้ติดเชื้อเอชไอวี ผู้ติดเชื้อเอชไอวี มักมีอาการแสดงต่างๆ ในช่องปาก ภายหลังจากที่ได้รับเชื้อเอชไอวี เช่น ริมฝีปากแห้ง แผลถลอกหรืออักเสบในปาก ซึ่งเป็นอาการแสดงที่พบได้บ่อยภายหลังจากผู้ติดเชื้อได้รับเชื้อเอชไอวี โดยสาเหตุอาจเกิดได้ทั้งผลข้างเคียงจากยาและการติดเชื้อจากเชื้อจุลชีพ<sup>1</sup> อาการแสดงนี้ยังเป็นตัวบ่งชี้ถึงแนวโน้มการพัฒนาไปสู่ภาวะ Acquired Immune Deficiency Syndrome (AIDS)<sup>2</sup> ปัญหาทางช่องปากเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อพฤติกรรมการรับประทานอาหารของผู้ติดเชื้อเอชไอวี ส่งผลไปถึงความรู้สึกในการรับรส การเคี้ยว และการกลืนอาหารที่ลำบากมากขึ้น จัดเป็นอุปสรรคอย่างหนึ่งในการรับประทานอาหาร ผู้ที่ประสบปัญหาทางช่องปากจึงมีความรู้สึกอยากอาหารที่ลดลง ไม่มีความสุขกับการรับประทานอาหาร ทำให้เสี่ยงต่อการรับประทานอาหารที่ไม่เพียงพอ และเกิดปัญหาทุพโภชนาการตามมา<sup>3</sup> ประเภทของอาหารที่แนะนำสำหรับผู้ที่มีปัญหาทางช่องปากจึงควรเป็นอาหารอ่อนและนุ่ม เคี้ยวและกลืนได้ง่ายและมีคุณค่าทางโภชนาการ<sup>4</sup> โดยความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะทุพโภชนาการในผู้ติดเชื้อเอชไอวีนั้น ผู้ติดเชื้อเอชไอวีถือเป็นกลุ่มคนที่มีความเสี่ยงในการขาดพลังงานและโปรตีนที่สูงกว่าคนทั่วไป เนื่องจากพบว่าผู้ติดเชื้อเอชไอวีมีความต้องการพลังงานในขณะที่พักผ่อน หรือ Resting Metabolic Rate (RMR) ที่เพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากร่างกายต้องเผาผลาญพลังงานเพื่อต่อสู้กับการติดเชื้อ<sup>5</sup> อีกทั้งความต้องการโปรตีนที่สูงขึ้นเนื่องจากจำเป็นต้องใช้ในระบบภูมิคุ้มกันในการทำงานต้านเชื้อไวรัสภายในร่างกาย ดังนั้น ผู้ติดเชื้อจึงมีความเสี่ยงต่อการขาดโปรตีนและภาวะสูญเสียมวลกล้ามเนื้อ (Muscle wasting) มากกว่าคนทั่วไป การสูญเสียมวลกล้ามเนื้อจัดเป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตประจำวันของผู้ติดเชื้อ

เอชไอวี<sup>6</sup> ผู้ติดเชื้อเอชไอวีจึงมีจำเป็นต้องรับประทานอาหารที่มีพลังงานและโปรตีนที่เพิ่มขึ้นมากกว่าคนทั่วไป เพื่อลดความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะทุพโภชนาการ<sup>7</sup> และหากผู้ติดเชื้อเอชไอวีมีปัญหาทางช่องปาก อาจก่อให้เกิดเพิ่มความเสี่ยงต่อการได้รับพลังงานจากอาหารและโปรตีนที่ไม่เพียงพอเมื่อเปรียบเทียบกับผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่ไม่มีปัญหาทางช่องปาก<sup>8</sup> โดยในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงซึ่งเป็นพื้นที่เศรษฐกิจสำคัญแห่งหนึ่งของประเทศไทยมีสถานพยาบาลที่ให้บริการในการให้บริการทางการแพทย์ด้านโรคติดต่อทางเพศสัมพันธ์และให้บริการทางการแพทย์แก่ผู้ติดเชื้อเอชไอวี คือ โรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา สภากาชาดไทยถือเป็นสถานพยาบาลชั้นนำแห่งหนึ่งของประเทศในการดูแลผู้ติดเชื้อเอชไอวีอย่างครบวงจร ตั้งอยู่ที่อำเภอศรีราชา จังหวัดชลบุรี

สารให้ความหวานแทนน้ำตาล คือสารที่ใช้เป็นสารให้ความหวานในผลิตภัณฑ์ต่างๆ เพื่อเพิ่มความหวานให้กับรสชาติอาหารโดยที่ไม่ให้พลังงาน ใช้ทดแทนการใช้น้ำตาลทรายหรือน้ำตาลประเภทอื่นๆที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย ตัวอย่างของสารอาหารที่นิยมใช้ในปัจจุบันได้แก่ ซูคราโลส (Sucralose) และหญ้าหวาน (Stevioside) ซึ่งสามารถหาซื้อได้ง่ายตามท้องตลาด ประโยชน์ของการใช้สารให้ความหวานแทนน้ำตาลคือเพื่อลดการได้รับพลังงานจากน้ำตาลทรายที่อาจนำไปสู่การเพิ่มขึ้นของระดับน้ำตาลกลูโคสในเลือด ช่วยในการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดของผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกินและผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 (Type 2 Diabetes Mellitus) รวมไปถึงป้องกันการเกิดโรคฟันผุ<sup>9,10</sup> ตัวอย่างงานวิจัยก่อนหน้าที่มีการพัฒนาอาหารที่มีส่วนประกอบของซูคราโลสและหญ้าหวานมาใช้เป็นสารให้ความหวานแทนน้ำตาล เช่นการใช้สารให้ความหวานแทนน้ำตาลในน้ำเสาวรส เปรียบเทียบกับสูตรควบคุม<sup>11</sup> การใช้สารให้ความหวานแทนน้ำตาลในน้ำหวานเชอร์รี่ไทย<sup>12</sup> เป็นต้น พบว่าอาสาสมัครให้การยอมรับต่อผลิตภัณฑ์ดังกล่าวได้เป็นอย่างดี ส่วนผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่มีปัญหาทางช่อง

ปาก เช่น แผลในปาก เหงือกอักเสบ เป็นต้นนั้น แม้มีความเสี่ยงในการรับประทานอาหารที่ได้รับพลังงานและโปรตีนที่ไม่เพียงพอเนื่องจากปัญหาการเคี้ยวและกลืน แต่งานวิจัยก่อนหน้าพบว่าควรมีการจำกัดปริมาณการรับประทานน้ำตาล เพื่อป้องกันการภาวะน้ำตาลในเลือดสูงอันเนื่องมาจากผลข้างเคียงจากยาต้านไวรัส โดยพบว่าการใช้ยาต้านไวรัส หรือ Antiretroviral Therapy (ART) ส่งผลต่อการเกิดภาวะน้ำตาลในเลือดสูงของผู้ติดเชื้อเอชไอวีเช่นกัน<sup>13</sup> นอกจากนี้ มีการวิจัยรายงานว่าผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่ได้รับยา ART มีความเสี่ยงสูงในการเกิดฟันผุได้มากกว่าคนทั่วไป นำไปสู่การสูญเสียฟันและเป็นการเพิ่มปัญหาทางช่องปากและส่งผลต่อปริมาณอาหารที่รับประทานมากขึ้น<sup>14</sup> ดังนั้นอาหารที่มีน้ำตาลในปริมาณที่สูงจึงเป็นอาหารที่ไม่เหมาะสมกับผู้ติดเชื้อเอชไอวีเนื่องจากเพิ่มความเสี่ยงให้เกิดฟันผุได้มากขึ้น จากข้อมูลข้างต้นถึงความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะทุพโภชนาการและขาดโปรตีนในผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่มีปัญหาทางช่องปาก และความจำเป็นต่อการจำกัดปริมาณน้ำตาลที่รับประทานในผู้ติดเชื้อเอชไอวี อย่างไรก็ตาม ผลิตภัณฑ์อาหารที่เป็นของว่างสำหรับผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่ได้รับการทดสอบความยอมรับและความพึงพอใจจากผู้ติดเชื้อเอชไอวียังมีอยู่อย่างจำกัด จึงเป็นที่มาของการวิจัยครั้งนี้ในการพัฒนาและทดสอบความพึงพอใจต่ออาหารว่างสูตรโปรตีนสูงโดยใช้สารให้ความหวานแทนน้ำตาลสำหรับผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่มีปัญหาทางช่องปากที่มารับบริการที่โรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา จังหวัดชลบุรี

## วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีจุดประสงค์เพื่อทดสอบความยอมรับและความพึงพอใจของผู้ติดเชื้อเอชไอวีต่ออาหารว่างสูตรโปรตีนสูงสูตรโดยใช้สารให้ความหวานแทนน้ำตาล มีการเปรียบเทียบกับสูตรที่ใช้น้ำตาลทรายกับสูตรที่ใช้หญ้าหวานและซูคราโลสเป็นสารให้ความหวาน มีระเบียบวิธีวิจัยและขั้นตอนการวิจัยดังนี้

## 1. การพัฒนาเครื่องมือวิจัย

### 1.1 การสำรวจเพื่อเลือกใช้ของว่างที่ใช้ในการพัฒนา

แบบสอบถามเพื่อสำรวจของว่างที่ใช้ในการพัฒนาสำหรับการวิจัยครั้งนี้เป็นรูปแบบของคำถามปลายเปิด โดยในแบบสอบถามมีรายการของว่างจำนวน 20 รายการ เพื่อให้ผู้ตอบแบบทดสอบที่เป็นผู้ติดเชื้อเอชไอวีจำนวน 50 ราย<sup>15</sup> เลือกของว่างที่ตนเองชื่นชอบ 1 ชนิด ตัวอย่างของว่างที่ใช้ในรายการแบบสอบถาม เช่น ขนมคุกกี้นมสด เวเฟอร์ช็อคโกแลต ลูกอมรสนม ลูกอมนมถั่วเหลือง เป็นต้น ซึ่งของว่างที่ได้รับการเลือกสูงที่สุดจากการสำรวจคือลูกอมนมถั่วเหลือง

### 1.2 การพัฒนาสูตรลูกอมนมถั่วเหลืองสูตรโปรตีนสูง

การพัฒนาสูตรลูกอมนมถั่วเหลืองสูตรที่ได้รับการเลือกสูงที่สุดจากผู้ติดเชื้อเอชไอวีโดยแบ่งเป็นลูกอมนมถั่วเหลืองโปรตีนสูงจำนวน 3 สูตร ได้แก่ สูตรที่ใช้น้ำตาลทราย สูตรที่ใช้หญ้าหวาน และสูตรที่ใช้ซูคราโลส เป็นสารให้ความหวาน ทำการเตรียมวัตถุดิบและปรุงรสลูกอมที่ห้องปฏิบัติการด้านโภชนาการคลินิก คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา วิทยาเขตบางแสน คำนวณพลังงานและการกระจายพลังงานจากส่วนประกอบต่างๆที่ใช้จากตารางโภชนาการของผลิตภัณฑ์ที่ใช้เป็นวัตถุดิบและจากการคำนวณด้วยโปรแกรมคำนวณสารอาหารและพลังงานสำเร็จรูป INMUCAL-Nutrients V.3 พัฒนาโดยสถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล ขั้นตอนและวิธีการทำลูกอมทั้ง 3 สูตรเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน เรื่อง ลูกกวาดและทอฟฟี่ ฉบับที่ มผช.๒๖๕/๒๕๔๗ ลูกอมทุกสูตรใช้เวย์โปรตีนสกัด (Isolated whey protein) เป็นแหล่งโปรตีนหลักของลูกอมในปริมาณเท่ากันทั้ง 3 สูตร โดยสูตรซูคราโลสถูกกำหนดให้ใน 1 หน่วยบริโภคมีปริมาณซูคราโลสไม่เกิน 1.8 กรัม ตามปริมาณของซูคราโลสที่ผ่านศึกษาวิจัยรับรองความปลอดภัย<sup>16</sup> และลูกอมสูตรหญ้าหวาน กำหนดให้ 1 หน่วย

บริโภคมียุ่ยหวานไม่เกิน 2 กรัม ตามปริมาณยุ่ยหวานที่ผ่านการศึกษาวิจัยว่าปลอดภัย<sup>17</sup> โดยปริมาณของสารให้ความหวานแทนน้ำตาลถูกคำนวณให้มีส่วนประกอบในระดับความหวานเทียบเท่ากับสูตรที่ใช้น้ำตาลทราย

### 1.3 แบบทดสอบการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

เป็นแบบทดสอบที่ได้รับการพัฒนาขึ้นเพื่อวัดความพึงพอใจของอาสาสมัครที่มีต่อลูกอมนมถั่ว

เหลืองสูตรโปรตีนสูงแต่ละสูตรโดยใช้สเกลแบบ Hedonic scale 9 ระดับ (ภาพที่ 1) ทำการทดสอบความชอบของอาสาสมัครที่มีต่อลูกอมนมถั่วเหลืองโปรตีนสูงในด้านต่างๆ ได้แก่ ด้านลักษณะภายนอกที่ปรากฏ (appearance) ด้านเนื้อสัมผัส (texture) ด้านรสชาติ (taste) ด้านกลิ่น (flavor) ด้านสี (color) และความพึงพอใจโดยรวม (overall satisfaction) แบ่งระดับความชอบเป็น 9 ระดับและมีคะแนนความชอบในแต่ละระดับดังนี้<sup>18</sup> ชอบที่สุด=9 คะแนน ชอบมาก= 8 คะแนน ชอบปานกลาง= 7 คะแนน ชอบเล็กน้อย= 6 คะแนน เฉยๆ= 5 คะแนน ไม่ชอบเล็กน้อย= 4 คะแนน ไม่ชอบปานกลาง= 3 คะแนน ไม่ชอบมาก= 2 คะแนน ไม่ชอบที่สุด= 1 คะแนนระดับคะแนนเฉลี่ยในการแบ่งเกณฑ์เพื่อกำหนดระดับความพึงพอใจ หากได้คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 8.00-9.00 จัดว่าให้การยอมรับ ระดับคะแนน 5.00-7.99 หมายถึงรู้สึกเฉยๆ และระดับคะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00-4.99 หมายถึงการปฏิเสธลูกอมในสูตรนั้นๆ<sup>19</sup>

โดยแบบสอบถามทุกชุดได้รับการตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสมของเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิ

ด้านโภชนาการ สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล และผู้ทรงคุณวุฒิที่มีประสบการณ์ในการให้บริการทางการแพทย์แก่ผู้ติดเชื้อเอชไอวี โรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา รวมจำนวนทั้งสิ้น 3 ท่าน

แบบสอบถามทุกชุดที่ได้ทำการแก้ไขจากผู้ทรงคุณวุฒิ และรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินการวิจัยได้รับการรับรองจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา จากนั้นแบบสอบถามที่ผ่านการรับรองจริยธรรมได้ตรวจสอบความเข้าใจในเนื้อหาของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่มารับบริการที่แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชาจำนวน 12 คน<sup>20</sup> ที่มีลักษณะพื้นฐานใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างอาสาสมัครที่ใช้จริงในการดำเนินการวิจัย เพื่อทดสอบความเข้าใจในแบบสอบถามใช้จริง

## 2. อาสาสมัครที่ใช้ในการวิจัย

อาสาสมัครที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ผู้ติดเชื้อเอชไอวีทั้งเพศหญิงและชายที่มารับบริการที่แผนกผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา สภากาชาดไทย โดยเป็นการสุ่มตัวอย่างโดยวิธี Convenience sampling จำนวนอาสาสมัครที่เข้าร่วมทำการวิจัยในครั้งนี้ มีจำนวนทั้งสิ้น 30 คน<sup>21</sup> มีเกณฑ์คัดเลือกคือ 1. เป็นผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่ไม่มีอาการแสดงที่เป็นอันตรายร้ายแรงและสามารถติดต่อไปยังผู้อื่น 2. มีปัญหาภายในช่องปาก เช่น ปากแห้ง แผลอักเสบในปาก เป็นต้น 3. เป็นผู้ที่บรรลุนิติภาวะ มีอายุ 20 ปีขึ้นไป 4. เป็นผู้ที่ไม่มีจิตวิกลจริตหรือมีความบกพร่องด้านสติปัญญาที่อาจทำให้เกิดอุปสรรคต่อการสื่อสาร 5. มีสัญชาติและเชื้อชาติไทย เกณฑ์การคัดออกคือ 1. อาสาสมัครที่ทำตามขั้นตอนการศึกษาผิดขั้นตอนหรือประเมินแบบสอบถามไม่สมบูรณ์ 2. ออกจากขั้นตอนการศึกษาระหว่างการเก็บข้อมูลกะทันหันด้วยเหตุผลส่วนตัว 3. เป็นผู้ที่มีความผิดปกติทางประสาทสัมผัสด้านการรับรสและกลิ่น 4. อาสาสมัครที่มีประวัติทางการแพทย์แพ้อาหารและ 5. อาสาสมัครที่มีประวัติทางการแพทย์เป็นตาบอดสี

### 3. ขั้นตอนการวิจัย

#### 3.1 ประชาสัมพันธ์ชี้แจงรายละเอียดการวิจัย

การประชาสัมพันธ์การวิจัยโดยขอความร่วมมือกับพยาบาลวิชาชีพประจำแผนกอายุรกรรม

โรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชาเป็นผู้ประชาสัมพันธ์ให้ผู้ติดเชื้อที่มาใช้บริการทราบ รวมถึงขอความอนุเคราะห์ด้านสถานที่ในการจัดทำทดสอบการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสของลูกอมนมถั่วเหลืองสูตรโปรตีนสูงที่ได้พัฒนาขึ้น จากนั้นทำการติดต่อกับอาสาสมัครที่สนใจเข้าร่วมการวิจัยเพื่อนัดหมายอาสาสมัครสำหรับชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผลที่คาดว่าจะได้รับ และให้อาสาสมัครเซ็นใบยินยอมการเข้าร่วมการวิจัยด้วยความสมัครใจโดยไม่มีการบังคับขู่เข็ญใด ๆ ทั้งสิ้น รวมถึงใส่หมายเลขประจำตัวอาสาสมัครที่เข้าร่วมการวิจัยแทนการใส่ชื่อและนามสกุลจริงของอาสาสมัคร

#### 3.2 การทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่มีต่อลูกอมนมถั่วเหลืองสูตรโปรตีนสูง

ทำการทดสอบในสถานที่ที่จัดเตรียมไว้ให้ที่โรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชา โดยทำการติดตั้งแผงกันต่าง ๆ ที่ใช้สำหรับการทดสอบความพึงพอใจทางประสาทสัมผัสในห้องที่ปิดมิดชิดและไม่มีบุคคลภายนอกเข้ามาเกี่ยวข้องโดยก่อนเริ่มทำการทดสอบมีการแนะนำขั้นตอน วิธีปฏิบัติ และหลักการต่าง ๆ ในการทดสอบทางประสาทสัมผัส นอกจากนี้มีการชี้แจงรายการของวัตถุดิบต่าง ๆ ที่ใช้ในการทำลูกอมสูตรต่าง ๆ ให้อาสาสมัครผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทราบ เพื่อป้องกันการแพ้วัตถุดิบที่ใช้ประกอบอาหาร จากนั้นทำการทดสอบความพึงพอใจทางประสาทสัมผัส โดยแจกแบบทดสอบความพึงพอใจทางประสาทสัมผัสที่พัฒนาขึ้นและตัวอย่างของลูกอมนมถั่วเหลืองสูตรโปรตีนสูงในสูตรต่าง ๆ ที่ละสูตรให้แก่อาสาสมัคร เพื่อให้อาสาสมัครชิมและให้คะแนนความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ ของอาหาร ได้แก่ ลักษณะที่ปรากฏ กลิ่น สี รสชาติ เนื้อสัมผัสของอาหาร



และความพึงพอใจโดยรวม โดยอาสาสมัครไม่สามารถทราบได้ว่าลูกอมนมถั่วเหลืองสูตรโปรตีนสูงที่ตนเองชิมนั้นเป็นสูตรที่ใช้สารให้ความหวานชนิดใด (Blind sample) ในการชิมแต่ละครั้ง อาสาสมัครถูกมอบหมายให้กลั้วปากด้วยน้ำเปล่าที่เตรียมไว้ให้ก่อนการชิมลูกอมนมถั่วเหลืองแต่ละสูตร ใช้เวลาในขั้นตอนนี้ในการทดสอบประสาทลูกอมทั้ง 3 สูตรทั้งสิ้นประมาณ 15 นาที

### 3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ข้อมูลทั่วไปได้แก่ อายุของอาสาสมัครที่เข้าร่วมวิจัย ระดับดัชนีมวลกาย ระดับ viral load ลำสุต ระดับ CD4 ลำสุตรวมถึงคะแนนความพึงพอใจจากการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสในด้านต่างๆต่อลูกอมนมถั่วเหลืองสูตรโปรตีนสูงแต่ละสูตรถูกนำมาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้สถิติ ANOVA ในการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของระดับคะแนนจากการประเมินความพึงพอใจทางประสาทสัมผัสในด้านต่างๆระหว่างลูกอมทั้ง 3 สูตร ด้วยโปรแกรมวิเคราะห์สถิติสำเร็จรูป Predictive Analytics Software Statistics (PASW) เวอร์ชัน 21 (SPSS Inc, Chicago, IL) กำหนดระดับนัยสำคัญไว้ที่  $p < 0.05$

### ผลการศึกษา

ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครที่เป็นผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่มีปัญหาทางช่องปากจำนวนทั้งสิ้น 30 คน ที่ผ่านเกณฑ์คัดเข้าและคัดออกและได้เซ็นใบยินยอมในการเข้าร่วมการวิจัย ผลที่ได้พบว่าข้อมูลด้านค่าเฉลี่ยของอายุของอาสาสมัครอยู่ที่ 30.08 ปี อาสาสมัครส่วนใหญ่ (76.66%) เป็นเพศชาย ดัชนีมวลกายของอาสาสมัครทุกคนเฉลี่ยอยู่ที่ 22.06 กิโลกรัม/เมตร<sup>2</sup> แสดงให้เห็นถึงระดับน้ำหนักตัวที่อยู่ในเกณฑ์ปกติ ปัญหาทางช่องปากของอาสาสมัครส่วนใหญ่ (70%) คือฟันผุ ระยะเวลาที่ได้รับยาต้านไวรัสของอาสาสมัครที่เข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้คือ 4.16 ปี ระดับ CD4 เฉลี่ยอยู่ที่ 548.13 cells/mm<sup>3</sup> และระดับ CD4 ที่เคยต่ำที่สุดคือ 211.06 cells/mm<sup>3</sup> โดย

อาสาสมัครทุกคนได้รับการจัด CDC Categories เป็น A1-Asymptomatic with  $\leq 500$  cells/ $\mu$ L และระดับ Viral load เฉลี่ยอยู่ที่ 43.33copies/ml (ตารางที่ 1)

ด้านข้อมูลพลังงานของลูกอมนมถั่วเหลืองที่พัฒนาขึ้นในสูตรต่าง ๆ นั้น พบว่า ใน 1 ส่วนบริโภค มีปริมาณเท่ากับลูกอม 7 เม็ด โดยพลังงานใน 1 ส่วนบริโภคของลูกอมในสูตรน้ำตาลทราย มีปริมาณคาร์โบไฮเดรต 5 กรัม (พลังงานจากคาร์โบไฮเดรต 20 kcal) โปรตีน 7 กรัม (พลังงานจากโปรตีน 28 kcal) และไขมัน 2 กรัม (พลังงานจากไขมัน 18 kcal) รวมพลังงานใน 1 หน่วยบริโภค 66 kcal การกระจายพลังงานจากคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน คือ 30% 43% และ 27% ตามลำดับ ในขณะที่ลูกอมนมถั่วเหลืองสูตรหญ้าหวานและซูคราโลส มีพลังงานและการกระจายพลังงานเท่ากับที่ 1 หน่วยบริโภค (7 เม็ด) มีปริมาณคาร์โบไฮเดรต 1 กรัม (พลังงานจากคาร์โบไฮเดรต 4 kcal) โปรตีน 7 กรัม (พลังงานจากโปรตีน 28 kcal) และไขมัน 2 กรัม (พลังงานจากไขมัน 18 kcal) (ภาพที่ 2) รวมพลังงานใน 1 หน่วยบริโภค 50 kcal การกระจายพลังงานจากคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน คือ 8% 56% และ 36% ตามลำดับ โดยพลังงานที่ลดลงจากสูตรน้ำตาลคิดเป็น 24% (ภาพที่ 3)

สำหรับความพึงพอใจที่มีต่อลูกอมนมถั่วเหลืองสูตรโปรตีนสูงที่พัฒนาขึ้นนั้น พบว่า ระดับคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ยด้านลักษณะที่ปรากฏ ด้านรสชาติ และด้านความพึงพอใจโดยภาพรวมของลูกอมทั้ง 3 สูตรมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) โดยพบว่าระดับคะแนนความพึงพอใจโดยภาพรวมของอาสาสมัครที่มีต่อสูตรหญ้าหวานมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 7.06 คะแนนแสดงถึงการไม่ได้รับการยอมรับของ

อาสาสมัครที่มีต่อสูตรดังกล่าว ส่วนระดับความพึงพอใจเฉลี่ยของสูตรที่ใช้น้ำตาลและสูตรที่ใช้ซูคราโลสเป็นสารให้ความหวานอยู่ที่ 8.36 และ 8.13 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่แสดงให้เห็นถึงการได้รับการยอมรับจากอาสาสมัคร (ตารางที่ 2)

### สรุปผลการวิจัย

ในปัจจุบัน พบว่ามีผลิตภัณฑ์อาหารจำนวนมากที่นิยมใช้เป็นสารให้ความหวานในการจำหน่ายให้กับผู้บริโภคตามท้องตลาด<sup>22</sup> การวิจัยครั้งนี้ได้ทำการพัฒนาสูตรลูกอมโปรตีนสูงโดยใช้สารให้ความหวานแทนน้ำตาล โดยแบ่งออกเป็นสูตรหญ้าหวานและสูตรซูคราโลสเพื่อใช้ในการทดสอบความพึงพอใจแก่ผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่มีปัญหาทางช่องปาก จากผลที่ได้พบว่า ในด้านลักษณะที่ปรากฏและด้านรสชาติ ลูกอมสูตรหญ้าหวานได้รับคะแนนความพึงพอใจน้อยที่สุด เมื่อเทียบกับสูตรที่ใช้น้ำตาลทรายและสูตรที่ใช้ซูคราโลสเป็นสารให้ความหวานขัดแย้งกับการวิจัยก่อนหน้าที่มีการพัฒนาเครื่องดื่มที่มีการใช้หญ้าหวานเป็นสารให้ความหวานแทนน้ำตาลพบว่าได้รับการยอมรับจากอาสาสมัคร<sup>23</sup> อย่างไรก็ตามการวิจัยอื่นก่อนหน้าพบว่าการใช้หญ้าหวานเป็นสารให้ความหวานแทนน้ำตาลก่อให้เกิดรสชาติที่ขมเพิ่มขึ้นในอาหาร จึงอาจเป็นการอธิบายผลของการวิจัยในครั้งนี้ที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในด้านรสชาติของอาสาสมัครที่มีต่อลูกอมสูตรหญ้าหวาน<sup>24</sup> อย่างไรก็ตาม ลูกอมสูตรที่ใช้ซูคราโลสได้รับคะแนนความพึงพอใจในระดับที่ได้รับการยอมรับจากอาสาสมัคร ดังนั้น การต่อยอดพัฒนาลูกอมในสูตรดังกล่าวจึงเป็นแนวทางเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์เพื่อสุขภาพสำหรับผู้ติดเชื้อเอชไอวีในอนาคต อีกทั้งประโยชน์ของการใช้สารใช้ซูคราโลสเป็นสารให้ความหวานแทนน้ำตาลเหมาะกับผู้ป่วยในสถานะอื่นที่ต้องการควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด เช่น โรคอ้วน เบาหวานชนิดที่ 2 เป็นต้น<sup>25,26</sup> นอกจากนี้ การใช้เวย์โปรตีน

สกัดเป็นส่วนประกอบของลูกอมซึ่งถือเป็นโปรตีนคุณภาพดีมีส่วนช่วยให้ร่างกายสามารถย่อยและดูดซึมแคลเซียมได้ดียิ่งขึ้น<sup>27</sup> อย่างไรก็ตาม ลูกอมนมถั่วเหลืองสูตรโปรตีนสูงที่พัฒนาขึ้นอาจมีข้อจำกัดในการหลีกเลี่ยงการใช้กับผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่มีโรคไตเรื้อรังเนื่องจากเป็นโรคที่ต้องเฝ้าระวังปริมาณการรับประทานโปรตีน<sup>28</sup> และการวิจัยในอนาคตควรมีการวิจัยในระดับคลินิกเพื่อติดตามภาวะโภชนาการของอาสาสมัครในการใช้ลูกอมที่พัฒนาขึ้นในการป้องกันภาวะทุพโภชนาการ และสุดท้าย กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นผู้ติดเชื้อกลุ่มเล็กที่อยู่ในพื้นที่จังหวัดชลบุรี จึงยังไม่สามารถใช้เป็นตัวแทนประชากรที่เป็นผู้ติดเชื้อเอชไอวีทั้งประเทศได้จากการวิจัยครั้งนี้สามารถสรุปได้ว่า ลูกอมนมถั่วเหลืองสูตรโปรตีนสูงที่ใช้สารให้ความหวานแทนน้ำตาลสูตรซูคราโลสได้รับการยอมรับจากอาสาสมัครที่เป็นผู้ติดเชื้อเอชไอวีที่มีปัญหาทางช่องปาก

#### กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยบูรพา (สัญญาเลขที่ 157/2561)และผู้วิจัยใคร่ขอขอบพระคุณโรงพยาบาลสมเด็จพระบรมราชเทวี ณ ศรีราชาในการเอื้อเฟื้อสถานที่ในการดำเนินการวิจัย

#### เอกสารอ้างอิง

1. Coogan MM, Greenspan J, Challacombe SJ. Oral lesions in infection with human immunodeficiency virus. Bull World Health Organ. 2005;83:700-6.
2. Pakfetrat A, Falaki F, Delavarian Z, Dalirsani Z, Sanatkhani M, Marani MZ. Oral manifestations of Human Immunodeficiency Virus-infected patients. Iran J Otorhinolaryngol. 2015;27(1):43-54.

3. Andersson P, Westergren A, Karlsson S, Hallberg IR, Renvert S. Oral health and nutritional status in a group of geriatric rehabilitation patients. *Scand J Caring Sci.* 2002;16(3):311-8.
4. Cichero JAY, Atherton M, Bellis-Smith N, Suter M. Texture modified foods and thickened fluids as used for individuals with dysphagia: Australian standardised labels and definitions. *Nutr Diet.* 2007;64:53–76.
5. Kosmiski L. Energy expenditure in HIV infection. *Am J ClinNutr.* 2011;94(1):1677–82.
6. Dudgeon WD, Phillips KD, Carson JA, Brewer RB, Durstine JL, Hand GA. Counteracting muscle wasting in HIV-infected individuals. *HIV Med.* 2006;7(5):299-310.
7. Obi SN, Ifebunandu NA, Onyebuchi AK. Nutritional status of HIV-positive individuals on free HAART treatment in a developing nation. *J Infect DevCtries.* 2010;4(11):745-9.
8. Ukpebor M, Braimoh OB. HIV/ AIDS; oral complications and challenges, the Nigerian experience. *BJPM.* 2007;9(1):44-54.
9. Romo-Romo A, Aguilar-Salinas CA, Brito-Córdova GX, Díaz RAG, Valentín DV, Almeda-Valdes P. Effects of the Non-Nutritive Sweeteners on Glucose Metabolism and Appetite Regulating Hormones: Systematic Review of Observational Prospective Studies and Clinical Trials. *PLoS One.* 2016;11(8):e0161264.
10. Gupta P, Gupta N, Pawar AP, Birajdar SS, Natt AS, Singh HP. Role of sugar and sugar substitutes in dental caries: A review. *ISRN Dentistry.* 2013;2013:1-5.

11. Rocha IFO. Passion fruit juice with different sweeteners: sensory profile by descriptive analysis and acceptance. *Food SciNutr*. 2015;3(2):129–39.
12. Dutral MBL, Bolini HMA. Physicochemical evaluation of acerola nectar sweetened with sucrose and different sweeteners. *Food Sci. Technol (Campinas)*. 2013;33(4):150-8.
13. Abebe M, Kinde S, Belay G, Gebreegziabxier A, Challa F, Gebeyehu T, Nigussie P, Tegbaru B. Antiretroviral treatment associated hyperglycemia and dyslipidemia among HIV infected patients at Burayu Health Center, Addis Ababa, Ethiopia: a cross-sectional comparative study. *BMC*. 2014;7:380.
14. Sales-Peres SHC, Costa AH, Mapengo MA, Yamashita JM, Xavier CN, Sales-Peres A. Oral Health Status and Anthropometric Conditions among HIV Infected Adolescents on Antiretroviral Therapy in Mozambique. *J HIV Clin Scientific Res*. 2015;2(1):105.
15. Rueangsri N, Sumrit T, Booranasuksakul U, Singhato A. Acceptance and satisfaction on the developed Thai dessert recipes using artificial sweeteners. *Proceedings of the 20th World Congress on Clinical Nutrition (WCCN) 2016, Traditional Medicine, Functional Food, Nutrition, Natural Health Product and Spiritual Healing: Additional Tools for Healthcare Delivery; 2016 December 14-16; Rama Gardens Hotel, Bangkok. Bangkok: Thammasat University; 2016. p. 29-34.*
16. Goldsmith LA, Meckel CM. Sucralose. In: Nabors L, O'B. & Gelardi, RC, Editors. *Alternative sweeteners*. 3rd ed. New York: Marcel Dekker; 2001. p.185-207.

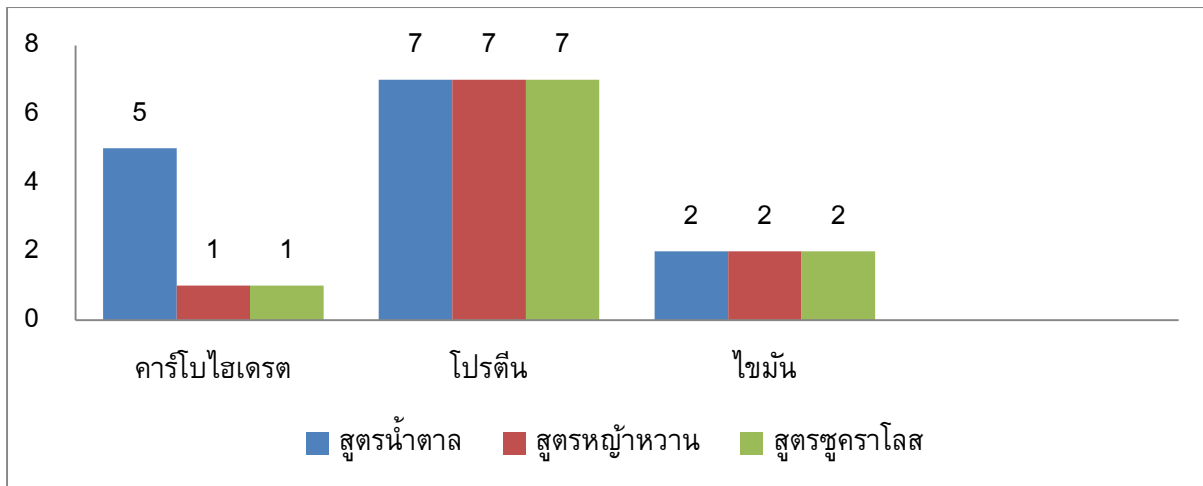
17. Gupta E, Purwar S, Sundaram S, Rai GK. Nutritional and therapeutic values of *Stevia rebaudiana*: A review. *J Med Plants Res.* 2013;7(46):3343-53.
18. Wichchukit S, O'Mahony M. The 9-point hedonic scale and hedonic ranking in food science: some reappraisals and alternatives. *J Sci Food Agric.* 2015;95(11):2167-78.
19. Manickavasagan A, Abbas I, Cork L, Khan MA, Al-Rahbi S, Subramanian K, et al. Acceptability of reformulated whole-grain products using net acceptance score (NAS) and relative acceptance score (RAS). *IJNPND.* 2016;6(1):12-22.
20. Singhato A, Banjong O, Charoonruk G. Effectiveness and acceptance of the developed educational media on the application of a Thai ethnic snack, Thong Pub, with calcium fortification. *J Ethn Foods.* 2017;4(1):58-63.
21. Singh-Ackbarali D, Maharaj R. Sensory Evaluation as a Tool in Determining Acceptability of Innovative Products Developed by Undergraduate Students in Food Science and Technology at The University of Trinidad and Tobago. *Journal of Curriculum and Teaching.* 2014;3(1):10-27.
22. Rojjanawanicharkorn A, Luangpituksa P, Siriwedchayant S, Changcharoen T. The situation of using artificial sweetener instead of sugar in instant beverage powder. *JNAT.* 2017;52(1):12-22.
23. Liao CW. Service quality and customers' satisfaction of the food and beverage industry. *J Stat Manag Syst.* 2013;12(4):759-74.

24. Bagheri F, Radi M, Amiri S. Use of Sweetener Stevioside for Produce Dietary Breakfast Cream. *AgricSci Dev.* 2014;3(9):284-91.
25. Pepino MY, Tiemann CD, Patterson BW, Wice BM, Klein S. Sucralose affects glycemic and hormonal responses to an oral glucose load. *Diabetes Care.* 2013;36(9):2530-5.
26. Miller PE, Perez V. Low-calorie sweeteners and body weight and composition: a meta-analysis of randomized controlled trials and prospective cohort studies. *Am J ClinNutr.* 2014;100(3):765–77.
27. Tsutsumi R, Tsutsumi YM. Peptides and proteins in whey and their benefits for human health. *Austin J Nutr Food Sci.* 2014;1(1):1-9.
28. Shah BV. The Changing Role of Dietary Protein Restriction in Management of Chronic Kidney Disease (CKD). *J Assoc Physicians India.* 2015;63:34-40.

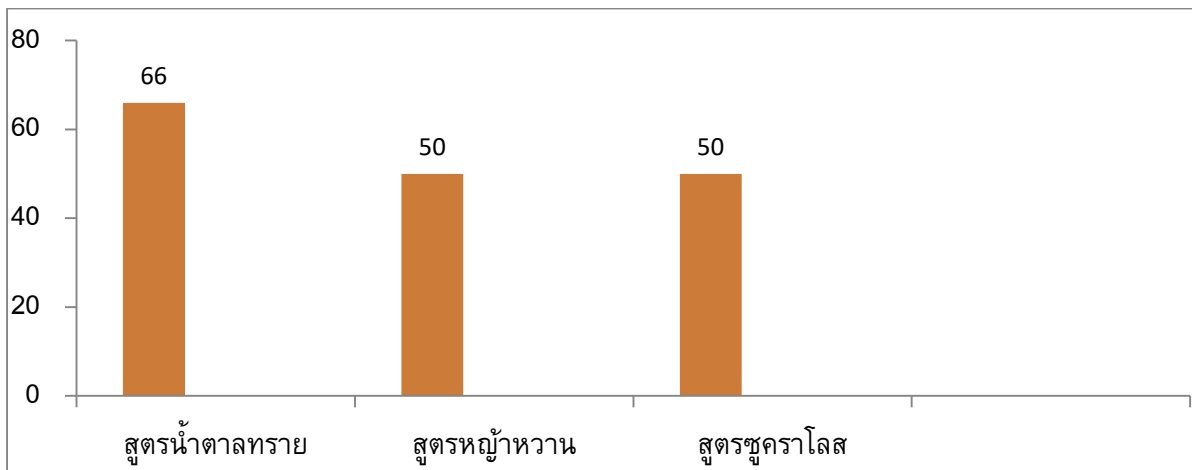


ภาพที่ 1 Nine-point facial hedonic scale





ภาพที่ 2 แสดงปริมาณคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน (กรัม) ของลูกอมนมถั่วเหลืองทั้ง 3 สูตร



ภาพที่ 3 แสดงพลังงานรวมของลูกอมนมถั่วเหลืองทั้ง 3 สูตร (กิโลแคลอรี) ที่ 1 หน่วยบริโภค (7 เม็ด)

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครที่เข้าร่วมการวิจัยจำนวน 30 คน

Characteristics	Outcome
Age, mean (SD)	30.08 (6.41)
Sex	
Male, n (%)	23 (76.66)
Female, n (%)	7 (23.34)
Body Mass Index, mean (SD)	22.06 (2.75)
Oral problem	
Dry mount, n (%)	6 (20.00)

Gingivitis, n (%)	3 (10.00)
Dental caries, n (%)	21 (70.00)
Length of receive ART in year, mean (SD)	4.16 (2.01)
CD4 level (in cells/mm <sup>3</sup> ), mean (SD)	548.13 (69.49)
Lowest CD4 T cell count (in cells/mm <sup>3</sup> ), mean (SD)	211.06 (71.36)
CDC category	
A1-Asymptomatic with $\square$ 500 cells/ $\mu$ L, n (%)	30 (100.00)
Viral load (copies/ml), mean (SD)	43.33 (33.43)

ตารางที่ 2 แสดงคะแนนความพึงพอใจทางประสาทสัมผัสโดยเฉลี่ยของกลุ่มนมถั่วเหลืองทั้ง 3 สูตร

Variables	สูตรน้ำตาล Mean (SD)	สูตรหญ้าหวาน Mean (SD)	สูตรซูคราโลส Mean (SD)	F	p value
Appearance	8.06 (1.14)	6.76 (1.81)	8.03 (1.35)	7.69	<0.00*
Taste	8.33 (0.71)	6.23 (1.79)	8.06 (1.11)	23.70	<0.00*
Flavor	7.50 (1.25)	6.83 (1.74)	6.93 (1.50)	1.69	0.19
Color	7.66 (1.37)	7.10 (1.58)	7.43 (1.540)	1.07	0.34
Texture	6.86 (2.20)	5.86 (2.30)	6.76 (2.06)	1.89	0.15
Overall	8.36 (0.80)	7.06 (1.43)	8.13 (1.59)	8.23	<0.00*

\*Significant difference