

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาตำรับอาหารว่างเพื่อสุขภาพจากปลานิลสายพันธุ์จิตรลดา ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

1) จากการตรวจเอกสารและปรึกษาผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาหาร งานวิจัยครั้งนี้จึงได้เลือกตำรับอาหารว่างเพื่อสุขภาพที่จะพัฒนาโดยใช้ปลานิลสายพันธุ์จิตรลดาเป็นส่วนผสมหลัก คือ ขนมจีบไทย ซึ่งส่วนผสมของไส้ดั้งเดิมคือ ปลาช่อน ขนมขม่อมวง ส่วนผสมดั้งเดิมคือ หมูสามชั้น และ พักเชื่อม และ ขนมปั้นขลิบ ซึ่งส่วนผสมดั้งเดิมคือ ไส้กุ้ง และ มะพร้าวขูด

2) การใช้ปลานิลสายพันธุ์จิตรลดาทดแทนไส้อาหารว่างสูตรดั้งเดิมทั้ง 3 ชนิด จะทำการพัฒนาตำรับเป็น 2 ขั้นตอนคือ ขั้นตอนแรกนำสูตรดั้งเดิมมาทำการปรุงประกอบ และ ทำการเปลี่ยนจากเนื้อสัตว์เดิมที่ใส่ในไส้ดั้งเดิมด้วยเนื้อปลานิลสายพันธุ์จิตรลดาในปริมาณน้ำหนักที่เท่ากัน โดยจะคงส่วนผสมอื่นๆ ไว้ดั้งเดิมและ ใช้เนื้อแป้งขนมทั้ง 3 ชนิดเหมือนกันทั้ง 2 สูตร คือ สูตรดั้งเดิม สูตรปลานิล 1 นำส่วนผสมต่าง ๆ ของอาหารว่างทั้ง 3 ชนิด มาประเมินคุณค่าทางโภชนาการด้วยโปรแกรม INMUCAL

3) ผลการประเมินคุณค่าทางโภชนาการของ อาหารว่างทั้ง 3 ชนิด ทั้งสูตรดั้งเดิมและสูตรปลานิล 1 เมื่อคิดร้อยละของสารอาหารและพลังงานที่ควรได้รับของคนไทยที่ 2000 กิโลแคลอรี พบว่าอาหารว่าง 3 ชนิด ทั้ง 2 สูตรให้พลังงานต่อ 1 หน่วยบริโภค คือ 5 ชิ้น และ รวมสารอาหารจากผักสดพบว่า อยู่ระหว่างร้อยละ 4 ถึงร้อยละ 7 กิโลแคลอรี โดยมีร้อยละของโปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต อยู่ระหว่าง ร้อยละ 2 ถึงร้อยละ 5 และปริมาณโซเดียมเป็นแร่ธาตุที่มีสัดส่วนมากที่สุดคือ ตั้งแต่ร้อยละ 1.50 ถึง ร้อยละ 6 ส่วนวิตามินที่มีสัดส่วนมากที่สุดคือ วิตามินซี โดยพบมีค่าใน 3 ชนิดอาหารว่างทั้ง 2 สูตร คือ ร้อยละ 5 ถึงร้อยละ 9

4) หลังจากนั้นทำการทดสอบประสาทสัมผัส โดยจัดให้ทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญจากโรงเรียนการเรือน และ หน่วยงานด้านอาหารภายในมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ซึ่งผลการทดสอบประสาทสัมผัสของอาหารว่าง 3 ชนิด ทั้ง 2 สูตร พบว่า อาหารว่างสูตรปลานิล 1 ได้รับคะแนนความชอบโดยรวมอยู่ระหว่าง ชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง โดยขนมจีบไทย สูตรดั้งเดิม และ สูตรปลานิล 1 ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากันคือ 7.07 ส่วนขม่อมวงสูตรปลานิล 1 ได้คะแนนความชอบโดยรวมเฉลี่ยมากกว่าสูตรดั้งเดิมเล็กน้อยคือ 6.60 และ ปั้นขลิบสูตรปลานิล 1 ได้คะแนนความชอบรวมเฉลี่ย มากกว่าสูตรดั้งเดิม 7.73

5) ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาตำรับอาหารว่างสูตรปลานิล 2 โดยให้ปรับเนื้อแป้งของ ขม่อมวง และ ปั้นขลิบที่มีปัญหาเรื่องเนื้อสัมผัสที่ไม่ดี ค่อนข้างกระด้าง โดยให้ลองปรับโดยใช้แป้งสูตรเดียว หรือ ใกล้เคียงกับ ขนมจีบไทย ที่มีเนื้อสัมผัสที่นุ่มกว่า นอกจากนี้ควรเพิ่มเครื่องเทศลงในไส้เพื่อเพิ่มกลิ่นรส และ ลดกลิ่นคาวปลา และ ลดความหวานลงเนื่องจากทั้ง 2 สูตรหวานมากเกินไป

6) หลังจากปรับปรุงอาหารว่างตามที่คุณผู้เชี่ยวชาญแนะนำ จึงได้ปรับปรุงเนื้อแป้ง ใส่อาหารว่างที่เพิ่มเนื้อปลานิล และ เครื่องเทศ หลังจากนั้นนำมาประเมินคุณค่าสารอาหารและพลังงาน ด้วยโปรแกรม INMUCAL พบว่า อาหารว่างทั้ง 3 ชนิด ในสูตรปลานิล 2 ใน 1 หน่วยบริโภคพร้อมสารอาหารจากผักสด ให้พลังงานร้อยละ 4 ถึง ร้อยละ 7 ต่อพลังงานที่ต้องได้รับต่อวัน 2000 กิโลแคลอรี โดยมีสัดส่วนโปรตีน ไขมัน และ คาร์โบไฮเดรต ร้อยละ 3 ถึงร้อยละ 7 และมีแร่ธาตุ โซเดียมเป็นสัดส่วนมากที่สุด วิตามินซี พบในสัดส่วนมากที่สุด

7) ผลการประเมินทางด้านประสาทสัมผัสของ ระหว่างอาหารว่างสูตรปลานิล 1 และ สูตรปลานิล 2 พบว่า อาหารว่างสูตรปลานิล 2 ได้รับคะแนนความชอบโดยรวมเฉลี่ยมากกว่าสูตรปลานิล 1 คือ อยู่ในระดับความชอบ ปานกลาง ถึงชอบมาก ยกเว้น ขนمجีบไทยที่สูตรปลานิล 1 ได้รับคะแนนความชอบเฉลี่ยมากกว่า โดยจิบไทย สูตรปลานิล 1 ได้คะแนนความชอบโดยรวมเฉลี่ยในระดับชอบมาก คือ 8.2 ± 0.77

8) ผู้เชี่ยวชาญให้การยอมรับอาหารว่างสูตรปลานิล 1 และ ปลานิล 2 โดยเฉพาะ ปั่นขลิบ และ ช่อม่วง สูตรปลานิล 2 ที่ให้คำแนะนำว่าอร่อย กลิ่นรสของเครื่องเทศมีมากขึ้น และ แป้งนุ่มขึ้น ส่วนขนمجีบไทยสูตรปลานิล 2 มีรสชาติดี แต่รสจืดกว่า ขนمجีบไทยสูตรปลานิล 1 ซึ่งผู้เชี่ยวชาญเห็นชอบให้สูตรปลานิล 1 เป็นที่ยอมรับมากกว่า

9) เมื่อเปรียบเทียบคุณค่าทางสารอาหารหลักของทั้ง 3 สูตร พบว่าสูตรปลานิล 2 จะให้พลังงาน น้ำตาล และ คาร์โบไฮเดรตลดลง ในขณะที่ ปริมาณความชื้นเพิ่มมากขึ้นในสูตรปลานิล 2 เมื่อเทียบกับสูตรดั้งเดิม และ สูตรปลานิล 1 ส่วนใยอาหารไม่แตกต่างกัน

10) ปริมาณคอเลสเตอรอลของสูตรปลานิล 2 ในขนمجีบไทยและปั่นขลิบมีค่าลดลงเมื่อเทียบกับ สูตรดั้งเดิมในขณะที่ขนม่อม่วงมีค่าเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ส่วนโพแทสเซียมมีปริมาณเพิ่มขึ้นในอาหารว่างสูตรปลานิล 2 ทั้ง 3 ชนิด

11) ผลการคำนวณต้นทุนการผลิตในสูตรดั้งเดิมเทียบกับสูตรปลานิล 2 พบว่าสูตรปลานิล 2 มีต้นทุนการผลิตต่ำกว่า ในทุกชนิดของอาหารว่างเนื่องจากเนื้อปลานิลมีราคาตามท้องตลาดถูกกว่า เนื้อหมู เนื้อปลาช่อน และ เนื้อกุ้ง

อภิปรายผล

อาหารว่าง 3 ชนิดคือ ขนمجีบไทย ช่อม่วง และ ปั่นขลิบหนึ่ง ที่คัดเลือกมาเป็นอาหารว่างในกลุ่มทางเลือกที่มีความเหมาะสมต่อการจัดทำให้รับประทานเพื่อเป็นอาหารสุขภาพเนื่องจากให้พลังงานต่ำเพราะวิธีการปรุงประกอบเป็นการนึ่ง และ อาหารมีส่วนประกอบสารอาหารที่สำคัญคือ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และ ไขมัน และ รับประทานควบคู่กับผักสด การจัดทำอาหารว่างครั้งนี้จะคล้ายคลึงกับการจัดทำอาหารว่างของ Suchada suphanpayak (2002) ที่ทำการพัฒนาตำรับปั่นขลิบหนึ่งใส่ปลาช่อน ซึ่งเป็นอาหารว่างที่ Suchada suphanpayak (2002) กล่าวไว้ว่ามีคุณค่าทางสารอาหารครบถ้วน และ ให้พลังงานต่ำ ไขมันต่ำซึ่งเป็นทางเลือกของผู้บริโภคที่ต้องการลด พลังงานหรือ ควบคุมน้ำหนัก

อย่างไรก็ตามการจัดเสิร์ฟอาหารว่างทั้ง 3 ชนิดในการศึกษาคั้งนี้จัดเสิร์ฟเพียง 5 ชั้น ซึ่งมีน้ำหนักเพียง 50 -55 กรัม โดยที่ Suchada suphanpayak (2002) จัดบริการ 8 ชั้น และ น้ำหนักรวมต่อ 1 หน่วยบริโภค 85 กรัม ซึ่งเมื่อคำนวณจำนวนชิ้นของอาหารว่างในการวิจัยครั้งนี้เป็น 8 ชั้น เท่ากันพบว่า ขนมจีบไทยมีน้ำหนัก 64 กรัม ช่อม่วง 88 กรัม และ ปั่นชิลบนิ่ง 80 กรัม ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับการศึกษาของ Suchada suphanpayak (2002) ทั้งนี้ในการจัดอาหารว่างให้กับผู้บริโภค คณะวิจัยได้สอบถามผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาหารไทยจากหลักสูตรคหกรรมศาสตร์ได้ให้คำแนะนำว่าอาหารว่างโดยทั่วไปจะจัดเสิร์ฟเป็นจำนวนชั้นเลขคี่ เช่น 5 หรือ 7 ชั้น ทั้งนี้ในการจัดทำครั้งนี้จึงเลือก 5 ชั้น เนื่องจากอาหารว่างเป็นลักษณะอาหารคาว หากจัดเสิร์ฟมากผู้ชิมอาจจะอิ่มเกินไป จากผลการศึกษาที่แสดงให้เห็นว่าความแตกต่างระหว่างวิตามินของอาหารว่างทั้ง 3 ชนิด กับอาหารว่างทั้ง 3 สูตรไม่ชัดเจน พบว่ามีปริมาณใกล้เคียงกัน ดังรายละเอียดตารางที่ 4.34 ในขณะที่ปริมาณคอเลสเตอรอลและแร่ธาตุบางชนิดมีความแตกต่างกัน กล่าวคือ ปริมาณคอเลสเตอรอลในอาหารว่าง ขนมจีบไทย และ ปั่นชิลบลดลงเมื่อเปลี่ยนเป็นสูตรปลา นิล 1 ซึ่งเมื่อพิจารณาจากปริมาณคอเลสเตอรอลในเนื้อสัตว์ที่ใช้เป็นไส้อาหารจะพบว่า ในปริมาณ 100 กรัม เนื้อปลาช่อนหนึ่งมีปริมาณคอเลสเตอรอล 122 มิลลิกรัม ส่วนเนื้อปลานิลมีปริมาณ 82 มิลลิกรัม (พงศธร สังข์เผือก และ คณะ 2535, หน้า 70 และ 73) ซึ่งอาจส่งผลให้เมื่อขนมจีบไทยไส้ปลาช่อนถูกเปลี่ยนเป็นไส้ปลานิลจึงมีปริมาณคอเลสเตอรอลลดลงเนื่องจากเนื้อปลานิลมีคอเลสเตอรอลน้อยกว่า ส่วนปั่นชิลบลดลงเพราะใช้เนื้อกุ้งเป็นส่วนผสมพบว่า เนื้อกุ้งโดยทั่วไปจะมีปริมาณคอเลสเตอรอลอยู่ระหว่าง 90 – 186 มิลลิกรัม/100 กรัม (Oehlenschlager, J. 2006. p.43) ซึ่งมากกว่าเนื้อปลานิล จึงทำให้ปริมาณคอเลสเตอรอลในสูตรปลานิล 1 ที่ลดลง ส่วนช่อม่วงกลับพบว่ามีปริมาณเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อใช้ปลานิลสูตร 2 เนื่องจากเนื้อหมูสามชั้น หรือ belly pork ปริมาณคอเลสเตอรอล 59 มิลลิกรัม/100 กรัม (Chizzolini, R. et. al. 1999. p.122) ซึ่งน้อยกว่าเนื้อปลานิล ซึ่งเมื่อเปลี่ยนไส้ช่อม่วงเป็นเนื้อปลานิล จึงมีปริมาณคอเลสเตอรอลเพิ่มขึ้นเล็กน้อย แคลเซียมในสูตรปลานิล 1 ของจีบไทย และ ช่อม่วงมีปริมาณเพิ่มขึ้นจากสูตรดั้งเดิม แต่ ปั่นชิลบลดลงเพียงเล็กน้อย ธาตุโพแทสเซียม มีปริมาณเพิ่มขึ้นในอาหารว่างสูตรปลานิล 1 ทุกรายการอาหาร แต่เมื่อเป็นสูตรปลานิล 2 มีเพียงช่อม่วงที่มีปริมาณเพิ่มขึ้น ในขณะที่อาหารว่างอื่นๆที่เหลือ ปริมาณโพแทสเซียมลดลงเล็กน้อย ส่วนปริมาณโซเดียมในสูตรปลานิล 1 ในขนมจีบไทยมีค่ามากที่สุดเมื่อเทียบกับสูตรดั้งเดิม และ สูตรปลานิล 2 ส่วนแร่ธาตุอื่น มีความแตกต่างกันเล็กน้อย และไม่แสดงแนวโน้มการเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างชัดเจน

การยอมรับอาหารว่างทั้ง 3 ชนิด พบว่าช่อม่วงในสูตรดั้งเดิม ได้รับการยอมรับต่ำที่สุดเนื่องจากสูตรดั้งเดิมของช่อม่วงใช้หมูสามชั้น หั่นชิ้นเต๋า และ พักเชื่อมเป็นไส้ เมื่อนำมาทำอาหารว่างกลับทำให้รสชาติ และ เนื้อสัมผัสได้รับการยอมรับน้อยเพราะหวานเกินไป และ หมูสามชั้น ที่เป็นชั้นให้เนื้อสัมผัสที่ไม่อร่อย ในขณะที่ ขนมจีบไทยไส้ปลาช่อน และ ปั่นชิลบนิ่งไส้กุ้ง ได้รับการยอมรับมากกว่าเพราะเหตุว่า เนื้อปลาและกุ้งให้เนื้อสัมผัสที่ดีกว่า อย่างไรก็ตามเมื่อนำเนื้อปลานิลสายพันธุ์จิตรลดา มาทดแทนเนื้อสัตว์ในสูตรดั้งเดิม ได้รับการยอมรับมากขึ้นเนื่องจาก เนื้อสัมผัสนุ่มขึ้น และ เนื้อปลานิลอู่น้ำมากขึ้นโดยเฉพาะ ขนมจีบไทย และ ช่อม่วง ซึ่งพิจารณาได้จากปริมาณความชื้นที่เพิ่มขึ้นจากสูตรดั้งเดิม ส่วนปริมาณสารอาหารหลักในอาหารว่างไส้ปลานิล 1 และ ปลานิล 2 มีสัดส่วนไม่แตกต่างจากสูตรดั้งเดิมมากนัก คือต่อ 1 หน่วยบริโภคมีสัดส่วนพลังงาน โปรตีน ไขมัน และ

คาร์โบไฮเดรตอยู่ระหว่างร้อยละ 3 – 5 ของพลังงานที่ต้องการต่อวัน (คิดจาก 2000 กิโลแคลอรี) ซึ่งถือว่าต่ำมาก เมื่อเทียบกับอาหารว่างชนิดอื่นๆ โดยอาหารว่างในสูตรปลานิล 2 ทั้ง 3 ชนิดในการศึกษาครั้งนี้ต่อ 100 กรัมให้พลังงานน้อยกว่า เมี่ยงคำ ข้าวตังเมี่ยงลาว และ ปั้นขลิบนิ่งใส่ปลาของการศึกษาของ Suchada suphanpayak (2002) ดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 เปรียบเทียบคุณค่าสารอาหารหลักระหว่างอาหารว่าง สูตรปลานิล 2 กับอาหารว่างจากการศึกษาของ Suchada suphanpayak (2002) ต่อ 100 กรัม

ชื่ออาหารว่าง	พลังงาน (กิโลแคลอรี)	โปรตีน (กรัม)	ไขมัน (กรัม)	คาร์โบไฮเดรต (กรัม)
สูตรปลานิล 2				
ขนมจีบไทย	92.02	2.55	2.01	15.46
ขนมซอม่วง	73.23	1.92	2.85	9.91
ขนมปั้นขลิบ	57.07	1.02	1.95	8.62
จากการศึกษาของ Suchada suphanpayak (2002)				
เมี่ยงคำ	327	9.4	17.8	32.5
ข้าวตังเมี่ยงลาว	503	11.8	33.7	38.2
ปั้นขลิบนิ่งใส่ปลาซ่อน	164	5.4	4.1	26.3

สารอาหารหลัก 3 ชนิด คือ โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต มีปริมาณต่ำกว่า เมี่ยงคำ ข้าวตังเมี่ยงลาว และ ปั้นขลิบนิ่งใส่ปลา คือประมาณร้อยละ 3-4 ของค่าพลังงานต่อวัน 2000 กิโลแคลอรี ที่ศึกษาโดย Suchada suphanpayak (2002) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการศึกษานี้ยังไม่ได้ทำการวิเคราะห์ปริมาณ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต และ ไขมันที่แท้จริงจากอาหาร ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปในการประเมินคุณค่าสารอาหาร จึงอาจเป็นได้ว่าค่าที่ได้ อาจคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง ซึ่ง Suchada suphanpayak (2002) ทำการวิเคราะห์ โปรตีน ไขมัน และ คาร์โบไฮเดรตจากอาหารว่างทั้ง 3 ชนิด โดยไม่ได้ใช้การประมาณค่าจากโปรแกรมสำเร็จรูป INMUCAL อย่างไรก็ตาม การที่อาหารว่างทั้ง 3 ชนิด ให้พลังงานต่ำ ไขมันต่ำ อาจเป็นผลดีต่อผู้บริโภคที่ต้องการลดน้ำหนัก หรือ ควบคุมปริมาณพลังงานที่ควรได้รับต่อวัน

การทดสอบทางประสาทสัมผัสของอาหารว่างทั้ง 3 สูตร กระทำแบบ 2 ขั้นตอน เนื่องจากต้องทำการปรับสูตรอาหารโดยใช้ปลานิล โดยอ้างอิงส่วนผสมบางประการจากสูตรดั้งเดิม โดยจัดทำทดสอบด้วยผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานภายในมหาวิทยาลัยซึ่งเป็นกลุ่มอาจารย์และเจ้าหน้าที่ที่ทำงานทางด้านการทำอาหารทั้งอาหารไทย และ อาหารอื่นๆ ซึ่งมีความเชี่ยวชาญในการทำอาหารว่างต่างๆ โดยเฉพาะกลุ่มอาหารว่างชนิดคาวที่ต้องทำการอบรมแก่บุคคลภายนอก และ การทำเพื่อการค้าภายในโครงการบริการขนมอบ (โฮมเบเกอรี่) ผู้เชี่ยวชาญได้ให้คะแนน และ เสนอแนะ

ซึ่งทำให้อาหารว่างได้รับการยอมรับมากที่สุด ผลการทดสอบในขั้นตอนที่ 1 บ่งชี้อย่างชัดเจนว่า การทดแทนด้วยไส้อาหารด้วยเนื้อปลานิลสายพันธุ์จิตรลดาทำให้อาหารว่างมีรสชาติที่ดีขึ้น โดยองค์ประกอบได้รับการยอมรับมากขึ้นคือ เนื้อสัมผัส และ รสชาติที่ดีขึ้นเนื่องจากเนื้อปลามีลักษณะนุ่มและฟู โดยเฉพาะเนื้อปลานิลเมื่อนำมาตำเพื่อผสมกับเครื่องปรุงมีลักษณะฟูมากขึ้น ทำให้อุ้มน้ำและนุ่มขึ้น แต่ทั้งนี้ กลิ่นคาวของเนื้อปลาจากไส้ยังปรากฏอยู่เนื่องจากเครื่องเทศที่ใช้เพื่อดับกลิ่นยังไม่มากพอ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะให้เพิ่มเครื่องเทศเพื่อดับกลิ่นคาว และเพิ่มกลิ่นรสเพื่อให้อาหารว่างได้รับการยอมรับมากขึ้น หลังจากนั้นคณะวิจัยจึงทำการปรับสูตรอาหารว่าง โดยจัดการเพิ่มเครื่องเทศ ลดความหวาน และ เพิ่มเนื้อปลานิล และนำมาทดสอบเปรียบเทียบกับสูตรปลานิล 1 ซึ่งผลการทดสอบประสาทสัมผัสได้รับการยอมรับมากขึ้น ยกเว้น ขนมจีบไทยที่คณะวิจัยทดลองเพิ่มเนื้อปลานิล และเครื่องเทศ ปรากฏว่าผู้เชี่ยวชาญลงความเห็นว่า ชอบขนมจีบไทยปลานิล 1 มากกว่า สูตรปลานิล 2 เนื่องจาก มีความเห็นว่าสูตรปลานิล 2 ใส่อยะ ชุ่มปากมากเกินไป อย่างไรก็ตาม ปัญหาสำคัญของการทำอาหารว่าง 3 ชนิดนี้คือ เนื้อแป้ง ซึ่งคณะวิจัยได้ปรับเปลี่ยนมาใช้เนื้อแป้งสูตรขนมจีบไทย เพื่อให้มีความนุ่ม โดยเฉพาะแป้งขลิบ ที่เนื้อแป้งค่อนข้างกระด้างมากในสูตรดั้งเดิม แต่เมื่อปรับเป็นสูตรขนมจีบไทย เนื้อแป้งได้รับการยอมรับมากขึ้น ซึ่งเมื่อวิเคราะห์ส่วนผสมแป้ง พบว่า แป้งในสูตรดั้งเดิมของแป้งขลิบไม่มีส่วนผสมของ น้ำมัน และ แป้งข้าวเหนียว ซึ่งอาจส่งผลต่อความกระด้างของแป้ง แต่เมื่อเปลี่ยนมาใช้ส่วนผสมของแป้งขนมจีบไทยซึ่งมีทั้ง แป้งข้าวเจ้า แป้งข้าวเหนียว แป้งท้าวยายม่อม แป้งมันสำปะหลัง และ น้ำมัน จึงทำให้เนื้อสัมผัสนุ่มขึ้น ส่วนขนมขอม่วงในสูตรปลานิล 2 มีการปรับเปลี่ยนแป้งเช่นกัน และ ให้เนื้อสัมผัสที่นุ่มขึ้น ใส่ขนมที่ใช้ปลานิล เพิ่มเครื่องเทศที่ช่วยดับกลิ่นทำให้ไม่มีปัญหาเรื่องกลิ่นคาว และ กลิ่นจืดจางของเนื้อปลา ซึ่งในการทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้องนั้น มีการแนะนำให้นำเนื้อปลาไปแช่เกลือ ที่ความเข้มข้นร้อยละ 5 เพื่อลดกลิ่น แต่คณะวิจัยไม่ได้เลือกลดกลิ่นด้วยวิธีนี้เพราะไม่ต้องการเพิ่มปริมาณโซเดียมในอาหาร จึงเลือกวิธีการลดกลิ่นด้วยการนึ่งปลาพร้อมกับใช้สมุนไพรอันได้แก่ ตะไคร้ ใบมะกรูด และ โหระพา และใส่เครื่องเทศเพิ่มในไส้อาหารซึ่งพบว่าสามารถกลบกลิ่นได้ โดยวัดได้จากผู้ชิมอาหารที่ไม่มีท่านใดทราบว่ไส้อาหารว่างทำจากเนื้อปลานิล

ปริมาณแร่ธาตุ ที่สำคัญคือโซเดียมที่มีปริมาณต่อ 1 หน่วยบริโภคที่ร้อยละ 4 ถึงร้อยละ 6 ของปริมาณที่ต้องการต่อวัน พบว่ามาจากเครื่องปรุงรส โดยเฉพาะขนมจีบไทยที่ต้องใช้ ซอสปรุงรส และเกลือป่น จึงทำให้มีปริมาณโซเดียมมากที่สุด ในขณะที่ ขอม่วง และแป้งขลิบมีปริมาณต่ำมากเพียงร้อยละ 2 เนื่องจากเครื่องปรุงใช้เพียงเกลือป่น การศึกษาครั้งนี้พบว่าปริมาณโซเดียมของแป้งขลิบสูตรปลานิล 2 เมื่อเทียบจำนวนชิ้น คือ 8 ชิ้น เท่ากับการศึกษาของ Suchada suphanpayak (2002) พบว่า ต่อ 1 หน่วยบริโภคของ แป้งขลิบสูตรปลานิล 2 มีปริมาณโซเดียมเพียง 85 มิลลิกรัม ในขณะที่ Suchada suphanpayak (2002) ที่มีปริมาณโซเดียมต่อ 1 หน่วยบริโภค เท่ากับ 123 มิลลิกรัม นอกจากนี้พบว่า แคลเซียม ฟอสฟอรัสที่พบในอาหารว่างในการศึกษานี้ น่าจะมาจาก เนื้อปลา และ ส่วนผสมอื่นๆ เช่น งาคั่ว และ เครื่องเทศ ส่วนแร่ธาตุที่ต้องการในปริมาณน้อยชนิดอื่นๆ เช่น สังกะสี ทองแดง และ ธาตุเหล็ก พบในปริมาณน้อยซึ่งอาจจำเป็นต้องมีการศึกษาด้วยการวิเคราะห์หาแร่ธาตุเหล่านี้ด้วยเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นฐานข้อมูลที่สำคัญต่อการคำนวณปริมาณที่แท้จริงในอนาคต

ปริมาณวิตามินเอ วิตามินซี โยอาอาหาร ที่ได้จากการประมาณค่าด้วยโปรแกรม INMUCAL พบว่าเมื่อคำนวณรวมกับผักสด มีค่าเพิ่มขึ้น แสดงให้เห็นว่า ผักสดเป็นแหล่งวิตามิน และ แร่ธาตุที่สำคัญ จึงสามารถนำมาเสริมในการจัดเสิร์ฟเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการได้ และ อาหารว่าง ทั้ง 3 ชนิดที่เลือกมาเป็นอาหารว่างที่ต้องรับประทานกับผักสดเพื่อช่วยลดความมันเลี่ยนของอาหารและลดรสเผ็ดที่มาจากพริกและเครื่องเทศในไส้ขนม ซึ่งหากจัดให้อาหารว่างประเภทนี้ทดแทนอาหารว่างจำพวกขนมที่มีเพียงแป้ง น้ำตาล หรือกลุ่มเบเกอรี่ น่าจะเป็นการส่งเสริมอาหารเพื่อสุขภาพได้ดีเพราะให้ทั้ง โปรตีน แร่ธาตุ วิตามิน และ โยอาอาหาร

ต้นทุนการผลิตอาหารว่างด้วยปลานิลจะมีค่าต่ำกว่าการผลิตจากสูตรดั้งเดิม โดยเฉพาะแป้งขลิบไส้กุ้งที่มีต้นทุนสูง เนื่องจากกุ้งมีราคาแพง ทั้งนี้ปลานิลมีราคากิโลกรัมละ 30 – 40 บาท (ราคา ณ เดือนสิงหาคม 2557) ซึ่งต่ำกว่าเนื้อปลาช่อน เนื้อหมู และ เนื้อกุ้ง อย่างไรก็ตามปลานิลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นสายพันธุ์ดั้งเดิมคือสายพันธุ์จิตรลดา ซึ่งทำการเพาะเลี้ยงที่ จังหวัดนครนายก ซึ่งผู้เพาะเลี้ยงได้แนะนำว่า เนื้อปลานิลที่มีขายตามท้องตลาดที่เป็นสายพันธุ์ปรับปรุงมีรสชาติไม่แตกต่างกัน สามารถใช้ทดแทนกันได้ จึงสามารถหาซื้อได้ตามท้องตลาดทั่วไป

การจัดอาหารว่างเพื่อสุขภาพที่ดี ควรจัดให้ได้รับพลังงานร้อยละ 10-15 ของพลังงานที่ได้รับต่อวัน และ ควรได้รับโปรตีนประมาณร้อยละ 20 (1 ใน 5 ของความต้องการต่อวัน) (คำปุ่น จันโนนม่วง, 2545, หน้า 68) ซึ่งอาหารว่างจากปลานิลในการวิจัยครั้งนี้ ถึงแม้จะมีปริมาณพลังงานและโปรตีนต่ำกว่าที่มีการศึกษามา โดยใช้วิธีการประมาณค่าด้วยโปรแกรม หากต้องการเพิ่ม ปริมาณพลังงานและ โปรตีน ก็สามารถกระทำได้ด้วยการเพิ่มปริมาณ ขึ้น ต่อการจัดเสิร์ฟ 1 ครั้ง ซึ่งหากใช้ปริมาณ ขึ้น ที่ 7 – 11 ขึ้น จะได้พลังงานต่อวันเพิ่มขึ้น รวมทั้งปริมาณ สารอาหารอื่นๆ เช่น โปรตีน ไขมัน และ คาร์โบไฮเดรต เช่น ซ่อม่วงหากจัดเสิร์ฟจำนวน 11 ขึ้น จะให้พลังงานที่ยังไม่รวมผักสดเพิ่มเป็น 161.11 กิโลแคลอรี หรือ คิดเป็น ร้อยละ 8 โปรตีนเพิ่มเป็น 4.23 กรัม หรือ คิดเป็นร้อยละ 8.5 ซึ่งหากรับประทานอาหารว่างชนิดอื่นในเวลาที่เหลืออีก 1 มื้อ ก็จะได้รับอาหารว่างที่มีคุณค่าทางโภชนาการที่เหมาะสม การจัดอาหารว่างในรูปแบบนี้ โดยใช้เนื้อปลานิลเพื่อเพิ่มโปรตีน และลดต้นทุน ตลอดจนเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการในอาหารที่ถูกปาก ให้แก่เด็กก่อนวัยเรียนเป็นสิ่งที่ควรกระทำอย่างยิ่ง เนื่องจากมีการศึกษาพบว่า เด็กก่อนวัยเรียนนิยมบริโภคขนมขบเคี้ยว เช่น ข้าวเกรียบ ข้าวโพดอบกรอบ ขนมอบกรอบ มันฝรั่งทอด มากกว่าอาหารว่างชนิดอื่น (คำปุ่น จันโนนม่วง, 2545, หน้า 81) ทั้งนี้อาจมาจากเรื่องของรสชาติของอาหารว่างประเภทนี้ที่ถูกปากเด็กในกลุ่มก่อนวัยเรียน อย่างไรก็ตาม อาหารว่างไทยอาจไม่เป็นที่นิยมในเด็กเนื่องจากรสชาติที่อาจเผ็ดเกินไป อีกทั้งการจัดเตรียมอาจจะยุ่งยากกว่า จึงควรส่งเสริมการบริโภคในรูปแบบการ การจัดเป็นกิจกรรมเสริมให้แก่เด็กก่อนวัยเรียน เช่น การเรียนทำอาหารว่างไทย หรือ การสาธิตการทำขนมไทย

ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า ปลานิลซึ่งเป็นปลาที่มีราคาถูกกว่าสามารถนำมาทำอาหารว่างเพื่อสุขภาพ 3 ชนิด อันได้แก่ ขนมจีบไทย ซ่อม่วง และ ปั่นขลิบหนึ่ง เพราะเหตุว่าให้พลังงานต่ำ สามารถลดปริมาณคอเลสเตอรอลจากสูตรดั้งเดิมได้ โดยเฉพาะ ขนมจีบไทย และ ปั่นขลิบ สำหรับ ซ่อม่วง ถึงแม้ว่าจะเพิ่มปริมาณคอเลสเตอรอลขึ้นมาเล็กน้อยจากสูตรดั้งเดิม แต่ก็อยู่ในปริมาณต่ำ การเปลี่ยนไส้อาหารว่างจากหมูสามชั้น เป็นไส้ปลานิลในขนมซ่อม่วง ทำให้ขนมมีรสชาติอร่อยขึ้น ถูกปากมากกว่า และ ได้รับสารอาหาร อื่นเพิ่มขึ้น ที่สำคัญคือ แคลเซียม ฟอสฟอรัส

และ ธาตุเหล็ก นอกจากนี้ อาหารว่างทั้ง 3 ชนิด เป็นอาหารว่างที่ต้องบริโภคพร้อมกับ ผักสด ซึ่งเป็น การส่งเสริมการบริโภคผักสดให้เพิ่มมากขึ้นในคนไทย และ สารอาหารที่ได้รับจากการบริโภคพร้อมกับ ผักสดคือ โยอาหาร และ กลุ่มวิตามิน เอ และ วิตามินที่ได้รับเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน

ข้อเสนอแนะ

จากการประมาณค่าคุณค่าทางโภชนาการด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปอาจทำให้ไม่ได้รับข้อมูลของ สารอาหารที่แท้จริงบางประการเนื่องจากเป็นค่าที่ประมาณจากส่วนผสมต่างๆ ซึ่งโดยแท้จริงเมื่อ อาหารถูกปรุงเสร็จสิ้น คุณค่าทางโภชนาการ เช่น สารอาหาร ความชื้น และ แร่ธาตุอาจเปลี่ยนแปลง ไปจากฐานข้อมูลเดิม จึงจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่ควรจะนำอาหารว่างทั้ง 3 ชนิด มาวิเคราะห์หาสารอาหาร พลังงาน วิตามิน และ แร่ธาตุที่แท้จริงเพื่อเป็นฐานข้อมูลที่สำคัญต่อการนำไปใช้ในการจัดอาหารให้แก่ ประชาชนทั่วไป

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าเนื้อปลานิลเมื่อนำมาปรุงจะให้น้ำที่ขุ่นฟู ซึ่งอาจจะเหมาะต่อการ นำไปอาหารว่างชนิดอื่นๆ ที่มีลักษณะการทำใกล้เคียงกัน เช่น สาหร่ายหิมะ ซาลาเปา ขนมจีบ เป็นต้น จึงควรนำไปพัฒนาเพื่อทำตำรับอาหารว่างอื่นๆ