

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ปลานวลจันทร์ทะเล

ลักษณะทั่วไป

ปลานวลจันทร์ทะเล มีชื่อสามัญว่า Milkfish และชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Chanos chanos* (Forsskal, 1775) (FAO, 2006, p. 1) หรือชื่ออื่นๆ ได้แก่ ปลาดอกไม้ ปลาทูน้ำจืด ปลาชะลิน หรือ ชาวจีนเรียก ไฮลิ่ง เป็นปลาชนิดเดียวที่จัดอยู่ในวงศ์ Chanidae เป็นปลาทะเลที่มีรูปร่างเพรียวเรียวยาว หัวเรียวท้ายเกล็ดละเอียดสีเทาเงินมีครีบหลัง 1 อันหางเว้าเป็นแฉกปลายแหลมเส้นข้างตัวยาวตลอดเกล็ดที่เส้นข้างตัว 78-90 เกล็ด (ภาพที่ 2.1) ปากเล็กไม่มีฟันขนาดโตเต็มที่ยาวประมาณ 180 เซนติเมตร แพร่กระจายอยู่ทั่วไปในแถบอินโดแปซิฟิกชอบว่ายน้ำตามชายฝั่งโดยพบกระจายอยู่ตามแถบทะเลในแถบซีกโลกเหนือในเขตร้อน (tropical) เรื่อยขึ้นมาถึงกึ่งเขตร้อน (subtropical) ตามแนวไหล่ทวีปและรอบๆ หมู่เกาะต่างๆ จึงพบกระจุกกระจายไปถึงเขตทะเลแดง และ แอฟริกาใต้ หมู่เกาะฮาวายทะเลรอบๆ หมู่เกาะในประเทศญี่ปุ่น และเขตแปซิฟิกตะวันออกแถบแคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา และ เอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ปลานวลจันทร์จะออกไข่ในเขตทะเลที่มีความเค็มในช่วงเดือนจำเพาะ ในบางพื้นที่มีช่วงเวลาเหมาะสมต่อการออกไข่เพียง 1-2 ครั้งต่อปี เช่น ช่วงฟูลมูน (full moon) และ ตัวอ่อนของปลาจะเจริญเติบโตในบริเวณแนวปะการัง โดยหากิน แพลงก์ตอน และ จุลินทรีย์ต่างๆ ในดินตะกอนในทะเล เมื่อตัวอ่อนของปลานวลจันทร์โตได้ระยะหนึ่ง จะว่ายน้ำเข้ามาหากินตามแนวชายฝั่ง โดยจะชอบอาศัยตามแนวป่าชายเลน หรือ เขตน้ำกร่อย ในบางครั้งอาจอพยพเข้ามาถึงทะเลสาบน้ำจืดในแผ่นดิน ซึ่งปลานวลจันทร์ทะเลจะโตเต็มวัยในเขตน้ำกร่อย ป่าชายเลน หรือ แหล่งน้ำจืดอื่นๆ ที่มีทางเชื่อมต่อกับทะเล ซึ่งเมื่อถึงช่วงเวลาเจริญพันธุ์ ปลานวลจันทร์ทะเลจะอพยพกลับสู่ทะเล เพื่อวางไข่ต่อไป (FAO, 2006, p. 3-4, นิธิวัฒน์ วงศ์วิวัฒน์, 2553, น. 3)



ภาพที่ 2.1 ปลานวลจันทร์ทะเล : *Chanos chanos* (Forsskal, 1775)

การเพาะเลี้ยงปลานวลจันทร์ทะเล

ปลานวลจันทร์ทะเลเป็นปลาที่สามารถเลี้ยงได้ในสภาพน้ำเค็ม น้ำกร่อย และ น้ำจืด เนื่องจากสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพความเค็มของน้ำได้หลายระดับ (euryhaline behavior) (Lin, Chen, & Lee, 2003, p. 490) ปลานวลจันทร์ทะเลเป็นที่นิยมนำมาเพาะเลี้ยงประเทศในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ คือ อินโดนีเซีย และ ประเทศฟิลิปปินส์ซึ่งเป็นประเทศหลักที่ทำการเพาะเลี้ยงปลานวลจันทร์ทะเล นอกจากนี้พบการเพาะเลี้ยงใน สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนจีน หรือ ไต้หวัน

ในอดีตช่วงปี ค.ศ. 1970 ประเทศฟิลิปปินส์ได้พัฒนาวิธีการในการเพาะเลี้ยงปลานวลจันทร์ทะเล โดยจัดทำภายใต้การส่งเสริม และ วิจัยจากหน่วยงาน พัฒนาประมงแห่งเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ (South Asian fisheries development) หรือ รู้จักกันดีในนามของ เซฟเดค (SEAFDEC) โดยหน่วยเพาะเลี้ยงที่รับผิดชอบทางด้าน การเพาะเลี้ยงปลานวลจันทร์ทะเล (Aquaculture หรือ AQD) ตั้งอยู่ในเมืองอิโลอิโล (Iloilo) พัฒนาแนวทางในการเพาะเลี้ยงปลานวลจันทร์ทะเลตั้งแต่ปี ค.ศ. 1973 จนถึงปัจจุบัน โดยการพัฒนาจะเน้นที่การแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารการเพาะเลี้ยง และ การค้าขายตัวอ่อนปลานวลจันทร์ในเขตอินโดแปซิฟิก ในกลุ่มประเทศที่นิยมเพาะเลี้ยง ได้แก่ ไต้หวัน จีน และ อินโดนีเซีย

ในปัจจุบันอุตสาหกรรมการเพาะเลี้ยงปลานวลจันทร์ทะเลมีอัตราการเติบโตมากขึ้นทุกปี โดยองค์การอาหารและเกษตรโลก หรือ Food and Agriculture organization: FAO ได้รายงานว่าการผลิตปลานวลจันทร์ทะเลของทั้งโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น และ ในช่วงปี ค.ศ. 2005 มีมูลค่ากว่า 616 ล้านดอลลาร์สหรัฐ หรือ คิดเป็นเงินไทยประมาณ 18000 ล้านบาท และ ปริมาณการผลิตในช่วงปี ค.ศ. 2005 มีปริมาณประมาณ 6000 ล้านตัว และ เพิ่มขึ้นเป็น 8000 ล้านตัว ในปี ค.ศ. 2010 โดยผู้ผลิตหลักคือ ประเทศฟิลิปปินส์ รองลงมาคือ อินโดนีเซีย และ ไต้หวัน (FAO, 2006, p. 4-11)

การเพาะเลี้ยงปลานวลจันทร์ทะเลในประเทศไทย

การเลี้ยงปลานวลจันทร์ทะเลในประเทศไทย แต่เดิมจะเน้นการเลี้ยงที่อาศัยการจับลูกปลาขนาดเล็กจากธรรมชาติในช่วงเดือน เมษายน นิยมเลี้ยงในบ่อดิน หรือ บางครั้งเลี้ยงในบ่อกึ่งที่เปลี่ยนมาใช้เลี้ยงปลานวลจันทร์ทะเล โดยใช้เวลาเลี้ยงประมาณ 8 เดือน ซึ่งจะได้ปลาที่มีน้ำหนักประมาณ 600 กรัม ในปัจจุบันปลานวลจันทร์ทะเลยังนิยมนำไปเลี้ยงควบคู่กับการเลี้ยงกุ้ง เนื่องจากปลานวลจันทร์ทะเลจะกินตะไคร่น้ำ และ อินทรีย์วัตถุในบ่อกึ่งซึ่งจะช่วยควบคุมคุณภาพน้ำบ่อกึ่ง และสามารถนำมาขายได้อีกทอดหนึ่ง นอกจากนี้ปลานวลจันทร์ทะเลยังนิยมนำมาเลี้ยงเพื่อให้ขนาดประมาณ 5 – 10 นิ้ว และ นำไปขายเป็นเหยื่อล่อปลาทูน่า (FAO, 2006, p. 4)

กรมประมงโดยศูนย์วิจัยประมงชายฝั่งประจวบคีรีขันธ์ ได้พัฒนาวิธีการในการเพาะพันธุ์ปลานวลจันทร์ทะเล ตามแนวพระราชดำริพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว โดยในปี พ.ศ. 2546 จึงประสบความสำเร็จในการเพาะพันธุ์และอนุบาลปลานวลจันทร์ทะเล โดยการกระตุ้นให้ปลาแม่พันธุ์มีการสร้างเซลล์สืบพันธุ์ ซึ่งทำให้ได้ลูกปลา แต่ในช่วงแรกของการเพาะเลี้ยงมีอัตราการรอดตายต่ำ อันเนื่องจากความไม่สมบูรณ์ของพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ อย่างไรก็ตามในปัจจุบันศูนย์วิจัยประมงชายฝั่งประจวบคีรีขันธ์ประสบความสำเร็จในการเพาะลูกปลานวลจันทร์ทะเล และ สามารถแจกจ่ายให้

เกษตรกรในเขตจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ได้ซื้อไปเพื่อการเพาะเลี้ยงในเชิงพาณิชย์ต่อไป (ธเนศ พุ่มทอง, 2557, สัมภาษณ์)

สภาวะการตลาด

ในปัจจุบันการค้าขายปลานวลจันทร์ทะเลในโลกจะกระทำผ่านนายหน้าค้าปลาด้วยการประมูลผ่านตัวแทนต่างๆ ดังนั้นการค้าขายปลานวลจันทร์ทะเลจึงไม่พบการค้าปลีกมากนัก จากการที่ผลิตปลานวลจันทร์ออกอย่างต่อเนื่องและเพิ่มขึ้นทุกปี ปลานวลจันทร์ทะเลนิยมจึงนำมาแปรรูปเพื่อเพิ่มมูลค่าได้อย่างหลากหลาย เช่น ปลารมควันไร้ก้าง ปลาตากแห้ง ปลาหมักกับข้าว ปลานวลจันทร์ทะเลกระป๋องเนื้อปลาแล่แช่เย็นฟิลิปินส์เป็นประเทศที่ส่งออกปลานวลจันทร์ทะเลมากที่สุดในโลก โดยส่งในรูปของปลาแปรรูป และเนื้อปลาสด รองลงมาคือ ไต้หวัน ส่วนอินโดนีเซียส่งออกในรูปของลูกปลาวัยอ่อนเพื่อการเพาะเลี้ยง (FAO, 2006, p. 4-11, Yap, Villaluz, Soriano, & Santos, 2007, p. 64-65)

แนวโน้มการตลาดในอนาคต

การผลิตปลานวลจันทร์ทะเลมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี เนื่องจากปลานวลจันทร์ทะเลเป็นปลาที่เลี้ยงง่าย เจริญเติบโตเร็ว และ เนื้อมีรสชาติดี จึงเกิดจากความต้องการบริโภคเป็นแรงขับเคลื่อนที่สำคัญในการผลิต ทั้งนี้ในปัจจุบันการผลิตปลานวลจันทร์ทะเลมีความมั่นคงมากขึ้นเนื่องจาก มีระบบการผลิตที่ครบวงจร ตั้งแต่การเพาะเลี้ยงลูกพันธุ์จากอินโดนีเซีย การเพาะเลี้ยงปลา ร่วมกับการแปรรูปเต็มรูปแบบในฟิลิปินส์ และการแปรรูปจากในไต้หวัน อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบัน การจัดตั้งองค์กรระหว่างประเทศ หรือ ข้อตกลงการค้าระหว่างประเทศ เป็นอุปสรรคที่สำคัญต่อผู้ผลิตปลานวลจันทร์ทะเลในการส่งออกปลาไปยังประเทศต่างๆ ได้อย่างราบรื่น การตั้งระบบมาตรฐานสินค้า เช่น ระบบควบคุมคุณภาพ หรือ การที่ฟาร์มเลี้ยงปลานวลจันทร์ทะเลต่างๆ ต้องนำระบบ Hazard analysis and critical control point หรือ HACCP มาใช้ทั้งในฟาร์มขนาดใหญ่ หรือ ฟาร์มระดับครัวเรือน ซึ่งจะเป็นกลไกสำคัญที่ประเทศอุตสาหกรรมหลักต่างๆ จัดตั้งเพื่อควบคุมการนำเข้าปลาจากกลุ่มประเทศเกษตรกรรม และ ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิต ตลอดจนต้นทุนการผลิต (FAO, 2006, p. 12-13) FAO จึงได้เสนอแนวทางในการพัฒนาการเพาะเลี้ยงปลานวลจันทร์ทะเลอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนี้

1) ควรมีการเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ปลานวลจันทร์ทะเล และนำไปเปิดตลาดทั้งในระหว่างประเทศ และระดับท้องถิ่นให้มากขึ้น การเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ปลานวลจันทร์ทะเลที่น่าส่งเสริมคือ การทำผลิตภัณฑ์ปลานวลจันทร์ทะเลถนอมถนอม เนื่องจากในปัจจุบัน ประเทศฟิลิปินส์เป็นประเทศเดียวที่มีการถนอมปลานวลจันทร์ทะเล และส่งออกเป็นผลิตภัณฑ์หลากหลายรูปแบบและควรนำผลิตภัณฑ์ปลานวลจันทร์ทะเลถนอมถนอมเปิดสู่ตลาดท้องถิ่นให้มากขึ้น

2) ลงทุนทางด้านอาหารปลาอย่างจริงจังเพื่อลดต้นทุนในการเพาะเลี้ยง ทั้งควรศึกษาวิจัยถึงความต้องการอาหารที่เหมาะสมของปลาเพื่อให้ทราบถึงปริมาณการให้อาหารที่แท้จริง

3) ลดพ่อค้าคนกลาง และ เปิดโอกาสให้ผู้ผลิตจากฟาร์มมีโอกาสเข้าสู่ระบบค้าปลีกได้โดยตรง

4) เพิ่มการวิจัยทางการตลาด และ การวิจัยต่างๆ เพื่อลดต้นทุนการผลิต และ เปิดตลาดปลานวลจันทร์ทะเลให้มากขึ้น

สถานภาพปลานวลจันทร์ทะเลในประเทศไทย

ในประเทศไทยพบปลานวลจันทร์ทะเลชุกชุมในแถบทะเลฝั่งอ่าวไทยเขตจังหวัดประจวบคีรีขันธ์และพบบ้างประปรายในเขตจังหวัดชุมพร เพชรบุรี และ บางส่วนของจังหวัดตราด โดยมีการรายงานว่าพบครั้งแรกที่ ตำบลคลองวาฬ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์เมื่อปี พ.ศ. 2493 (วุฒิชัย อ่อนเอี่ยม , ลิขิต ชูชิต และ เทพบุตร เวชกามา, 2553, น. 13)

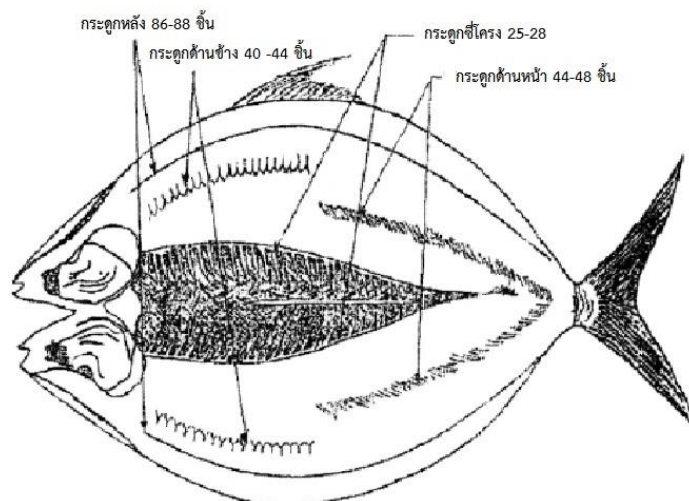
การตลาดในประเทศไทย

เนื่องจากปลานวลจันทร์ทะเลเป็นปลาที่พบชุกชุมในแถบทะเลประจวบคีรีขันธ์ และ ศูนย์วิจัยประมงชายฝั่งประจวบคีรีขันธ์ ประสบความสำเร็จในการพันธุ์ลูกปลา จังหวัดประจวบคีรีขันธ์จึงได้ตั้งให้ปลานวลจันทร์ทะเลเป็นปลาประจำจังหวัด (สุรเศรษฐ์ มีศิลป์, 2557, น. 67) ซึ่งในปัจจุบันอุตสาหกรรมการเพาะเลี้ยงปลานวลจันทร์ทะเลเพื่อการค้ายังพบไม่มากนัก ซึ่งจะมีการเพาะเลี้ยงมากที่จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ นอกจากนี้ ศูนย์วิจัยประมงชายฝั่งประจวบคีรีขันธ์ ได้ส่งเสริมการเพาะเลี้ยงปลานวลจันทร์ทะเลและส่งเสริมการพัฒนาการแปรรูปโดยเฉพาะการถอดก้างปลานวลจันทร์ทะเล เพราะเหตุว่า ปลานวลจันทร์ทะเลเป็นปลาที่มีก้างมาก ถึงแม้ว่าจะมีรสชาติดีเมื่อนำมาปรุงอาหาร แต่จำเป็นต้องถอดก้าง หรือ ทำให้ก้างนิ่มจะทำให้ผู้บริโภคให้การยอมรับ และ นำไปทำอาหารได้ง่ายขึ้น ปัจจุบันเกษตรกรผู้เลี้ยงปลานวลจันทร์ทะเลสามารถจำหน่ายผลผลิตจากบ่อเลี้ยงขนาด 700-800 กรัมต่อตัวได้ในราคากิโลกรัมละ 65-70 บาท โดยมีต้นทุนการเลี้ยงระหว่าง 25-30 บาทต่อกิโลกรัม และ ผู้แปรรูปปลานวลจันทร์ทะเลเป็นปลานวลจันทร์ไร้ก้างสามารถจำหน่ายผลผลิตได้ราคา 170-175 บาท ต่อกิโลกรัม (ธนศ พุ่มทอง, 2557, สัมภาษณ์)

รูปแบบการบริโภคปลานวลจันทร์ทะเล

ปลานวลจันทร์ทะเลถอดก้าง (Deboning of Milkfish)

เนื่องจากปลานวลจันทร์ทะเลเป็นปลาที่มีก้างมาก และมีแนวกระดูกสันหลังที่ค่อนข้างใหญ่ โดยมีกระดูกขนาดเล็ก และ ใหญ่แทรกในกล้ามเนื้อค่อนข้างมาก จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำการถอดก้างปลานวลจันทร์ทะเลเพื่อให้การเป็นที่ยอมรับในการบริโภค และ ง่ายต่อการนำไปแปรรูป การถอดก้างปลานวลจันทร์ทะเลนิยมทำในประเทศฟิลิปปินส์ โดยการใช้การแล่ปลาออกเป็น รูปแบบปีกผีเสื้อ และ ใช้แหนบ หรือ ที่คีบดึงก้างออกตามแนวดังภาพที่ 2.2 และเมื่อถอดก้างเสร็จสิ้นจะได้ลักษณะของเนื้อปลาล้วนๆ ซึ่งตัดหัวออก และพร้อมรับประทาน หรือนำไปแช่แข็งเพื่อรอการจำหน่ายต่อไปดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.2 ตำแหน่ง และ ปริมาณก้างปลานวลจันทร์ทะเลที่ต้องการถอดออก
ที่มา: Yap et al. (2007, p. 67)



ภาพที่ 2.3 เนื้อปลานวลจันทร์ทะเลที่ต้องการถอดก้างออกเสร็จสิ้นแล้ว

ปลานวลจันทร์ทะเลเป็นปลาที่นิยมบริโภคอย่างมากในประเทศฟิลิปปินส์ เนื่องจากเป็นประเทศที่มีการเพาะเลี้ยงปลานวลจันทร์ทะเลอย่างกว้างขวาง และ ส่งออกมากที่สุดในโลก โดยรูปแบบการบริโภคปลานวลจันทร์ทะเลในฟิลิปปินส์ จะกระทำเป็น 2 ประเภทคือ การนำมาแปรรูป และ นำไปปรุงประกอบอาหาร การแปรรูปปลานวลจันทร์ทะเลในฟิลิปปินส์ จะกระทำบนตามแบบฉบับดั้งเดิมที่สืบทอดกันมาแต่บรรพบุรุษ โดยทำการถนอมอาหารเก็บไว้บริโภคเป็นเวลานานด้วยการตากแห้ง ซึ่งในท้องถิ่นต่างๆ จะนิยมปลาขนาดเล็ก (น้ำหนักประมาณ 3-5 กรัม ต่อตัว) นำมาหมัก

เกลือ และตากแดด นอกจากนี้ยังพบการหมักปลานวลจันทร์ในน้ำเกลือ ซึ่งจะทำให้ได้ผลิตภัณฑ์คล้ายกะปิ ที่ชาวฟิลิปปินส์เรียกว่า บากุง (bagoong) น้ำปลา หรือ ปาติส (patis) และ ปลาหมักข้าว หรือ บูโร (buro) (Yap et al., 2007, p. 64-63)

ปลานวลจันทร์ รมควัน เป็นอีก 1 วิธีที่ชาวฟิลิปปินส์ใช้เพื่อการถนอมอาหาร โดยนิยมใช้ปลานวลจันทร์ทะเลที่ถอดก้างแล้วรมควัน และ ปลานวลจันทร์ที่ยังไม่ถอดก้าง การรมควันในประเทศฟิลิปปินส์ มีหลากหลายวิธี อาทิเช่น การรมควันเย็น ซึ่งก็คือการรมควันปลาภายใต้อุณหภูมิระหว่าง 26°C - 32.2°C ส่วนการรมควันร้อนจะกระทำ ภายใต้อุณหภูมิที่สูงกว่าคือระหว่าง 48.8°C - 82.2°C ส่วนไม้ที่ใช้รมควันนิยมไม้เนื้อแข็ง เพราะมีผลต่อรสชาติปลา นอกจากนี้ ชาวฟิลิปปินส์นิยมรมควันภายใต้ความดันสูงซึ่งจะทำให้ปลามีกระดูกที่นิ่มจนสามารถรับประทานได้เกือบทั้งหมด (Yap et al., 2007, p. 66)

การทำปลากระป๋องเป็นหนึ่งทางเลือกที่นิยมแปรรูปปลานวลจันทร์ทะเล โดยทำเป็นปลากระป๋องคล้ายคลึงกับการทำปลากระป๋องจากปลาซาร์ดีน หรือทำปลารมควันบรรจุกระป๋องปลานวลจันทร์ทะเลในน้ำมันพืช และ ปลานวลจันทร์ทะเลแกงกะหรี่เป็นต้น (Yap, et al., 2007, p. 68)

คุณค่าทางโภชนาการของปลานวลจันทร์ทะเล

ปลานวลจันทร์ทะเลเป็นปลาเนื้อขาวที่มีระดับไขมันปานกลาง ซึ่งจะต้องมีปริมาณไขมันในเนื้อปลาประมาณ ร้อยละ 4-8 โดยพบว่า ปลานวลจันทร์ทะเลมีปริมาณไขมันในเนื้อสุก 100 กรัม หรือ เนื้อดิบ 100 กรัมมากกว่าร้อยละ 6 ตารางที่ 9.1 (USDA, 2014) นอกจากนี้ พบว่า ปลานวลจันทร์ทะเลมีลักษณะคุณค่าทางโภชนาการใกล้เคียงกับ ปลาทูน่า และ ปลาแซลมอน ซึ่งเป็นปลาในกลุ่มไขมันปานกลางเช่นเดียวกัน โดยเมื่อเทียบส่วนที่บริโภคได้น้ำหนักสุก และ ดิบ ปริมาณ 100 กรัม ปลานวลจันทร์ทะเล ให้พลังงาน 148 และ 190 กิโลแคลลอรี่ ตามลำดับ ส่วนปลาทูน่า ครีบน้ำเงิน ให้พลังงานในน้ำหนักดิบและน้ำหนักสุก 144 และ 184 กิโลแคลลอรี่ และ ปลาแซลมอน ให้พลังงานในน้ำหนักดิบและน้ำหนักสุก 142 และ 169 กิโลแคลลอรี่ ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 เปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการของสารอาหารหลัก ในปลานวลจันทร์ทะเล ปลาทูน่า และ ปลาแซลมอน 100 กรัม

ชนิดเนื้อปลา	พลังงาน (Kcal)	ปริมาณสารอาหารหลัก		
		โปรตีน (g)	คาร์โบไฮเดรต (g)	ไขมันทั้งหมด (g)
ดิบ				
ปลานวลจันทร์ทะเล	148	20.53	0.00	6.73
ปลาทูน่าครีบน้ำเงิน	144	23.33	0.00	4.90
ปลาแซลมอน	142	21.31	0.00	5.61

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ชนิดเนื้อปลา	พลังงาน (Kcal)	ปริมาณสารอาหารหลัก		
		โปรตีน (g)	คาร์โบไฮเดรต (g)	ไขมันทั้งหมด (g)
สุก				
ปลานวลจันทร์ทะเล	190	26.32	0.00	8.63
ปลาทูนาคีบสีน้ำเงิน	184	29.91	0.00	6.28
ปลาแซลมอน	169	25.40	0.00	6.69

ที่มา: USDA (2014)

อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ปลานวลจันทร์ทะเลจะมีปริมาณไขมันในระดับปานกลางแต่เมื่อพิจารณาถึงองค์ประกอบของไขมันพบว่า มีส่วนประกอบของไขมันหลากหลายชนิด โดยจากการศึกษาของ Bayaga, & Deveza (2005) พบว่าปลานวลจันทร์ทะเลที่บริโภคในฟิลิปปินส์ มีส่วนประกอบของไขมันที่จำเป็นต่อร่างกายหลายชนิด เช่น กรดไขมันไม่อิ่มตัวชนิดพหุระเคอ 1 ตำแหน่ง หรือ หลายตำแหน่ง ทั้งยังพบ DHA หรือ docosahexaenoic (C 22:6) และ ไอโคซาเพนทาอีโนอิก หรือ eicosapentaenoic (EPA) และยังมีรายงานว่า เมื่อนำไปปรุง โดยการต้มในน้ำส้มสายชูตามแบบฉบับของชาวฟิลิปปินส์ (Paksiw) การต้มในน้ำมะขาม (Sinigang) และ การนำไปทอดจะทำให้ปริมาณของกรดไขมันที่จำเป็นลดลงตามลำดับ ดังตารางที่ 2.2 จะเห็นได้ว่าปลานวลจันทร์ทะเลเป็นปลาที่มีศักยภาพในการส่งเสริมการเพาะเลี้ยง และ พัฒนาเป็นตำรับอาหารต่างๆ เนื่องจากเป็นแหล่งของไขมันชนิดดี และ ให้โปรตีนสูง อย่างไรก็ตามการพัฒนาตำรับอาหารต้องคำนึงถึงการคงคุณค่าทางโภชนาการด้วยการลดกระบวนการประกอบให้น้อยลง

ตารางที่ 2.2 ค่าร้อยละของกรดไขมันบางชนิด ที่พบในเนื้อปลานวลจันทร์ทะเล (คิดต่อปริมาณกรดไขมันทั้งหมด)

กรดไขมัน	ลักษณะเนื้อปลานวลจันทร์			
	ดิบ	ต้มในน้ำส้มสายชู	ต้มในน้ำมะขาม	ทอด
พาล์มมิติก C 16:0	30.54	33.62	30.13	17.69
โอเลอิก C 18:1, n-9	31.53	30.70	32.07	13.95
ไลโนเลอิก C 18:2, n-6	7.70	7.30	6.76	1.55
แอลฟา-ไลโนเลนิก C 18:2, n-3	5.49	3.40	4.41	2.78

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

กรดไขมัน	ลักษณะเนื้อปลานวลจันทร์			
	ดิบ	ต้มในน้ำส้มสายชู	ต้มในน้ำมะขาม	ทอด
ไอโคซาเพนทาอีโนอิก C 20:5, n-3 (EPA)	0.18	0.18	0.31	0.10
โดโคเฮกซาอีโนอิก C 22:6	1.63	1.27	0.73	0.50

ที่มา: Bayaga, & Deveza (2005, p. 131)

อาหารไทย

อาหารเป็นหนึ่งในปัจจัยสี่ที่มนุษย์ต้องการเพื่อการดำรงชีวิต นอกจากนี้อาหารยังเป็นปัจจัยสำคัญต่อการกำหนดสุขภาพของมนุษย์นอกจากนี้ อาหารยังมีความเกี่ยวข้องกับสภาพเศรษฐกิจ และสังคมของแต่ละประเทศ อาหารไทยเป็นอาหารที่ได้รับความนิยมทั่วโลก โดยมีส่วนประกอบที่สำคัญ 4 ประเภทคือ ข้าว ปลา ผัก เครื่องเทศและสมุนไพร โดยแต่ละส่วนมีลักษณะสำคัญดังนี้

1. ข้าว อาหารไทยมีแหล่งพลังงานหลักจากข้าว โดยนิยมทั้งข้าวเจ้า และ ข้าวเหนียว ชาวไทยนิยมนึ่งข้าวและรับประทานคู่กับ กุ้ง ซึ่งมักจะทำเป็นรูปแบบสำหรับ คือ รับประทานในแต่ละมื้อ ข้าวที่ใช้บริโภคมีทั้งแบบ ข้าวขัดสี ข้าวกล้อง ข้าวแดง อีกทั้งในบางกรณี ข้าวถูกนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อื่น เช่น เส้นก๋วยเตี๋ยว เส้นขนมจีน แป้งข้าวเจ้า และ แป้งข้าวเหนียว เป็นต้น

2. ปลา อาหารไทยดั้งเดิมจะได้โปรตีนจากเนื้อปลาเป็นหลักโดยปรุงประกอบอย่างง่ายและรับประทานคู่กับข้าว เนื่องจาก คนไทยมักสร้างบ้านเรือนติดแม่น้ำ ลำคลอง และ ตามชายฝั่งทะเลทำให้ง่ายต่อการหาปลามาบริโภคนอกจากปลาแล้ว คนไทยยังบริโภคสัตว์น้ำอื่นอีกมากมาย คือ กุ้ง หอย ปู เป็นต้น คนไทยจะบริโภคเนื้อสัตว์ใหญ่ เช่น หมู วัว เป็ด ไก่ ในงานพิธีสำคัญเท่านั้นอย่างไรก็ดี เมื่อชาวจีนอพยพมาอยู่ที่ประเทศไทย ได้นำวัฒนธรรมการบริโภคเนื้อหมู เนื้อวัว และ เป็ดไก่ เข้ามาสู่วิถีชีวิตในแต่ละวันมากขึ้น ทำให้ในปัจจุบัน คนไทยจึงได้แหล่งโปรตีนจากเนื้อสัตว์อื่นๆ ที่ไม่ใช่ปลา มากขึ้น

3. ผัก และ เครื่องเทศ อาหารไทยเป็นอาหารที่มีทั้งผักสด และ เครื่องเทศ เป็นส่วนประกอบค่อนข้างมาก เนื่องจากมีภูมิประเทศอยู่ในเขตร้อนทำให้ง่ายต่อการแสวงหาพืชผักมาทำอาหารได้อย่างง่ายดาย อีกทั้งเครื่องเทศที่ใช้นิยมแบบ สด เพื่อช่วยเพิ่มรสชาติ กลิ่นรส และ ดับกลิ่นคาวเนื้อสัตว์

ลักษณะสำคัญของรูปลักษณ์ และการปรุงประกอบอาหารไทย

อาหารไทยอาจแบ่งออกได้เป็น 4 รูปแบบตามลักษณะของการปรุงประกอบ คือ

1. ประเภทแกง เป็นลักษณะของอาหารที่มีทั้งน้ำซุบเป็นกะทิ และ นำใส ปรุงรสด้วยเครื่องเทศทั้งแห้งและสดส่วนผสมอื่นๆ มีหลากหลายเช่น เนื้อปลา เนื้อวัว เนื้อหมู เนื้อเป็ด และ ไก่ ผัก โดยจะมีรสชาติออกเผ็ดร้อนจากเครื่องเทศ ซึ่งได้แก่ แกงเผ็ด แกงเขียวหวาน แกงป่า แกงส้ม

2. ประเภทผัดและทอด ได้แก่ กลุ่มอาหารไทยที่เน้นการผัดเครื่องแกง เข้ากับเนื้อสัตว์ และ ผัก ตลอดจนสมุนไพร เป็นกลุ่มอาหารที่รับประทานแยกเป็นอีก 1 รายการใน 1 สำรับ เช่น ผัดฉ่ำ ผัดแห้ง ผัดกระเพรา ส่วนอาหารประเภททอดนั้น แต่เดิมคนไทยไม่นิยมเนื่องจากใช้น้ำมัน และ ภาชนะที่มีความแกร่งในการทอด เช่น กระทะ ชาวจีนที่อพยพมาพำนักในประเทศไทยได้นำวิธีการทอดอาหาร และ ภาชนะสำหรับทอดที่ทำจากโลหะแกร่งกว่า เช่น เหล็ก มาสู่สังคมไทย ทำให้ในปัจจุบันอาหารไทยหลายประเภทได้ปรับเปลี่ยนไปตามยุคสมัยที่เปลี่ยนไปเช่น ปลาทอด ไข่ทอด เป็นต้น

3. ประเภทยำ รวมถึง ลาบ พล่า เป็นอาหารไทยที่นำเครื่องปรุงอันได้แก่ เนื้อสัตว์ เครื่องปรุง เครื่องเทศ และ ผัก ผสมรวมกันเพื่อให้มีรสชาติกลมกล่อม และ อาจมีเปรี้ยวเผ็ดนำรสอื่นๆ ในบางครั้งก็อาจเติมข้าวคั่วเพื่อเพิ่มกลิ่นรสเฉพาะ จึงเรียกว่า ลาบ ส่วนพล่าจะใช้เนื้อสัตว์ที่ไม่สุกในการยำ เช่น ยำใหญ่ ลาบไก่ พล่ากุ้ง เป็นต้น

4. ประเภทน้ำพริกและเครื่องจิ้ม เป็นอาหารที่คนไทยบริโภคมาแต่เดิม โดยเป็นการนำ พริก เครื่องเทศ และ เนื้อสัตว์มาตำรวมกัน และให้มีรสชาติเปรี้ยว เค็ม เผ็ด จะรับประทานร่วมกับ ผักสด ผักต้ม หรือ เนื้อสัตว์อื่นๆ ด้วย

5. ประเภทอาหารว่าง และ ของหวาน อาหารว่างเป็นอาหารที่จัดมาเพื่อบริโภคระหว่างมื้อ เพื่อป้องกันภาวะกระเพาะว่างในช่วงที่ยังไม่ถึงมื้ออาหารหลัก ซึ่งอาจแบ่งได้เป็น อาหารว่างประเภทของหวาน เช่น ขนม ลอดช่องน้ำกะทิ ขนมชั้น อาหารว่างประเภทของคาว เช่น ปั่นขลิบหนึ่งไส้ปลา สาकुไส้หมู และ อื่นๆ เช่น ข้าวตังหน้าตั้ง เมียงคำ เป็นต้น อาหารว่างประเภทของคาวมักจะรับประทานพร้อมผักสดเพื่อช่วยให้รสชาติกลมกล่อม และ บางครั้งลดความเลี่ยน

ความต้องการสารอาหาร

ความต้องการสารอาหาร หมายถึงระดับของสารอาหารที่ควรได้รับเพื่อให้ร่างกายทำหน้าที่ได้สมบูรณ์ โดยสารอาหารที่ร่างกายควรได้รับ (Recommended Dietary Allowances : RDA) เป็นปริมาณสารอาหารที่จำเป็นที่เพียงพอกับความต้องการของร่างกายของกลุ่มคนที่มีสุขภาพดี เช่น ความต้องการโปรตีน ในแต่ละวัน หรือ ความต้องการแร่ธาตุเพื่อการทำงานของร่างกายให้เป็นปกติสุข (สุวลี โลวีรภรณ์, เบญจา มุกตพันธุ์, กฤติยา พलगวัน และ วิภาณี ขุนภูมิแพทย์, 2553, น. 25-26)

ข้อกำหนดสารอาหารที่ควรได้รับสำหรับคนไทย

ในประเทศไทยหน่วยงานที่ทำหน้าที่กำหนดสารอาหารที่ควรได้รับ จัดทำขึ้นโดยกระทรวงสาธารณสุข โดยมีวัตถุประสงค์ในการส่งเสริมการมีภาวะโภชนาการที่ดีของคนไทย ซึ่งกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุขได้กำหนดไว้ดังนี้ ในกลุ่มชายและหญิงที่มีอายุ ตั้งแต่ 20 ถึง 60 ปี มีความต้องการพลังงานแตกต่างกัน คือ ชายต้องการพลังงานมากกว่าหญิง และจะลดลงเมื่อเข้าสู่ช่วงอายุ 60 ปี

ตารางที่ 2.3 ความต้องการพลังงานในชาย และ หญิงไทยในช่วงอายุบุคคลทั่วไป

	อายุ	น้ำหนัก	ส่วนสูง	พลังงาน
หญิง	20-29	50	155	2000
	30-39	50	155	2000
	40-49	50	155	2000
	50-59	50	155	1850
ชาย	20-29	58	166	2800
	30-39	58	166	2750
	40-49	58	166	2750
	50-59	58	166	2250

ที่มา: สุวลี โลวีรกรณ์ และคณะ (2553, น. 25-26)

ทั้งนี้กรมอนามัย ได้กำหนดสารอาหารหลักที่ควรได้รับใน 1 วันสำหรับคนไทยที่มีอายุ 6 ปีขึ้นไป โดยกำหนดให้พลังงานมีค่า 2000 กิโลแคลอรีต่อวัน คาร์โบไฮเดรตที่ควรได้รับต่อวันมีค่าเท่ากับร้อยละ 45 -65 ของพลังงานที่ได้รับในแต่ละวัน ส่วนโปรตีนกำหนดให้ 1 กรัมต่อ 1 กิโลกรัมน้ำหนักตัว ซึ่งเมื่อประมาณการแล้วจะมีค่าร้อยละ 10-15 ของพลังงานที่ได้รับ ส่วนไขมัน ให้ได้รับในปริมาณร้อยละ 20-35 ต่อพลังงานในแต่ละวัน

คุณค่าทางโภชนาการของอาหารไทย

เนื่องจากอาหารไทยเป็นอาหารที่มีความหลากหลายโดยมีรายการอาหารมากมายหลายแบบ และ ส่วนผสมที่หลากหลาย ซึ่งทำให้อาหารไทยมีทั้งกลุ่มอาหารที่ให้พลังงานและ สารอาหารมาก เนื่องจากมีส่วนผสมของไขมันจาก กะทิ เนื้อสัตว์ หรือ กลุ่มที่ให้พลังงานต่ำ เนื่องจากมีเฉพะาพืชผัก และ กระบวนการปรุงประกอบไม่ซับซ้อน (Suphanpayak, 2002, p. 26)

การพัฒนาตำรับอาหาร

การพัฒนาตำรับอาหารเป็นวิธีการที่กำหนดไว้เฉพาะในเรื่องการประกอบอาหาร โดยบอกเครื่องปรุง วิธีการทำ ตลอดจนวิธีการจัดและปริมาณอาหารสำเร็จที่ได้รับ การพัฒนาตำรับอาหารสามารถบ่งบอกคุณค่าทางโภชนาการจากการคำนวณปริมาณสารอาหารหลักที่ได้ ด้วยวิธีการประมาณค่า (proximate analysis) จากองค์ประกอบของสารอาหารในวัตถุดิบที่ทราบปริมาณชัดเจน และ นำไปเทียบค่ากับฐานข้อมูลเดิมที่มีอยู่แล้ว อย่างไรก็ตามสามารถประเมินคุณค่าทางโภชนาการด้วยการนำอาหารมาวิเคราะห์หาปริมาณที่แท้จริงด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การวิเคราะห์ปริมาณสารอาหารในอาหารไทยจานเดียวโดยนำอาหารที่จะวิเคราะห์ มาแยกส่วนที่รับประทานได้ ชั่งน้ำหนัก และ ปั่นผสมรวมกัน จากนั้นวิเคราะห์สารอาหารหลักที่สำคัญ เช่น การวิเคราะห์โปรตีน ด้วยวิธี เจลดาล์ (Kjeldahl) การวิเคราะห์ปริมาณไขมัน ด้วยวิธี ซ็อคเล็ท (Soxhlet) เป็นต้น (Suphanpayak, 2002, p. 35-37)

ในปัจจุบันมีงานวิจัยมากมายที่ทำการพัฒนาตำรับอาหาร โดยมีหลักการที่คล้ายคลึงกันซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้ (Suphanpayak, 2002, p. 29-34)

1) ศึกษาตำรับอาหารที่มีอยู่ โดยศึกษาได้จากหลากหลายแหล่งข้อมูล อันได้แก่ การสำรวจจากแหล่งโดยตรง เช่น สำรวจรายการอาหารท้องถิ่นโดยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ นอกจากนี้ การศึกษาจากข้อมูลทุติยภูมิจากการบันทึกรายละเอียดตำรับอาหารในเอกสารสิ่งพิมพ์ หรือ หนังสือเก่าๆ เช่น ศึกษาตำรับอาหารดั้งเดิมจาก ตำรับแม่ครัวหัวป่าก์ ตำรับอาหารหม่อมหลวงเด็บหรือตำรับที่ใช้เป็นประจำในการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยสวนดุสิต

2) คัดเลือกตำรับอาหารที่สนใจ ในขั้นตอนนี้นั้นขึ้นอยู่กับว่าวัตถุประสงค์ในการคัดเลือกคืออะไร เช่น คัดเลือกตำรับอาหารดั้งเดิม คัดเลือกตำรับอาหารยอดนิยม หรือ คัดเลือกตำรับอาหารท้องถิ่นตามที่คุณเชี่ยวชาญแนะนำ หรือตำรับที่ใช้เป็นประจำในการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยสวนดุสิต เป็นต้น

3) นำตำรับที่คัดเลือกมาจัดทำโดยอาจมีการปรับแต่งส่วนผสมตามแต่วัตถุประสงค์ของผู้จัดทำ เช่น ปรับแต่งให้ได้ตามสารอาหารและพลังงาน ในขั้นตอนนี้ สามารถคำนวณคุณค่าทางโภชนาการโดยใช้ โปรแกรมคำนวณ หรือ การประมาณค่า (proximate analysis) เพื่อให้ได้สารอาหารและพลังงานตามที่ต้องการ

4) การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส (sensory evaluation) เป็นกระบวนการทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยบุคคลที่ 3 เพื่อให้ได้ซึ่งตำรับอาหารที่เหมาะสมที่สุด แนวทางในการประเมินกระทำได้ หลากหลายรูปแบบ ได้แก่ การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสเชิงพรรณนา (generic descriptive analysis) ซึ่งเป็นวิธีการวัดและอธิบายประสาทสัมผัสเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ โดยผู้วัดถูกฝึกมาเป็นอย่างดี นอกจากนี้ การประเมินความชอบ หรือ การยอมรับสามารถกระทำได้เช่นกัน

โดยใช้วิธีการให้คะแนนความชอบ (hedonic scaling test) ซึ่งสามารถนำอาหารที่จะทดสอบมาให้ผู้ทดสอบทดสอบทางประสาทสัมผัสและให้คะแนนโดยมีตารางการให้คะแนนเรียงลำดับจากมากที่สุดไปจนถึงน้อยที่สุด ซึ่งอาจแบ่งย่อยเป็น 5, 7 หรือ 9 ช่องคะแนน การทดสอบวิธีนี้ผู้เข้าร่วมทดสอบไม่จำเป็นต้องฝึกฝนก่อนการทดสอบ แต่ต้องใช้ในปริมาณมากเพื่อให้เกิดความเที่ยงตรงของข้อมูล โดยต้องใช้ผู้ทดสอบประมาณ 130 - 400 คน ในกรณีที่ต้องการความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 (วารสาร วิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2555, น. 44)

5) นำผลของตำรับที่ได้รับการคัดเลือกจากการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสมาคำนวณคุณค่าทางโภชนาการ และนำไปเผยแพร่ หรือ นำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Suphanpayak (2002) ได้พัฒนาตำรับอาหารไทยมาตรฐานในกลุ่มอาหารจานเดียว และอาหารว่าง และทำการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ โดยเลือกตำรับอาหารจากการสำรวจอาหารจานเดียว และอาหารว่างที่คนไทยโดยทั่วไปบริโภค จาก เจ้าของร้านอาหาร ผู้บริโภคซึ่งพบว่าอาหารว่างที่คนไทยนิยมบริโภคมากที่สุดคือ ทอดมัน ร้อยละ 90.8 สาकुไส้หมู ร้อยละ 87.7 และ หมูสแต้ ร้อยละ 82.9 อย่างไรก็ตามอาหารว่างที่เลือกเพื่อพัฒนาตำรับเป็นกลุ่มอาหารที่ได้รับคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งได้แก่ ขนมจีนน้ำยา ข้าวคลุกกะปิ เมี่ยงคำ ข้าวตังเมี่ยงลาว และ ปั่นลิบนิ่งไส้ปลา ซึ่งเมื่อประเมินคุณค่าทางโภชนาการอาหารทั้ง 5 ชนิดนี้พบว่า มีคุณค่าทางโภชนาการที่ดี กล่าวคือ ประกอบด้วย คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และ ไขมัน ครบถ้วน ทั้งยังมีเส้นใยอาหาร และ ให้พลังงานต่ำ ทั้งนี้ ปั่นลิบนิ่งไส้ปลา ให้พลังงานและ ไขมันต่ำที่สุด ดังตารางที่ 2.4 เมื่อเทียบต่อการบริโภค 1 หน่วยบริโภค

ตารางที่ 2.4 คุณค่าทางโภชนาการของอาหารบางชนิด (1 หน่วยบริโภค)

อาหาร	พลังงาน (กิโลแคลอรี)	โปรตีน (กรัม)	ไขมัน (กรัม)	คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	เส้นใย (กรัม)
ขนมจีนน้ำยา (410 กรัม)	411	25.7	17.0	38.8	10.8
ข้าวคลุกกะปิ (250 กรัม)	515	22.8	17.9	65.7	5.2
เมี่ยงคำ (100 กรัม)	327	9.4	17.8	32.5	5.9
ข้าวตังเมี่ยงลาว(55 กรัม)	277	6.5	18.5	21.0	1.8
ปั่นลิบนิ่งไส้ปลา* (85 กรัม)	139	4.6	3.5	22.3	2.2

หมายเหตุ: * หมายถึง รับประทานพร้อมผักแนม

ที่มา: ดัดแปลงจาก Suphanpayak (2002, p. 59, p. 87)

กองพัฒนาอุตสาหกรรมสัตว์น้ำ กรมประมง (2554) ได้จัดทำตำรับเพื่อการแปรรูปสัตว์น้ำต่างๆ ซึ่งได้แก่ ปลาน้ำจืด ปลาทะเล กุ้ง และ หอย โดยตำรับอาหารที่จัดทำเป็นอาหารคาว และอาหารว่างหลายชนิด ซึ่งเนื้อปลานิลซึ่งมีลักษณะเนื้อขาว และ มีความเหนียวพอประมาณ มีความเหมาะสมต่อการทำอาหารดังต่อไปนี้ ปลาร้า ปลาสาม ไข่กรอกอีสาน ปลายอ ไข่อ้วปลา และ ไข่กรอกปลา อย่างไรก็ตาม รายการอาหารอื่นๆ อาทิเช่น แยมปลา ซาลาเปาไส้ปลา ปั่นขลิบทอดไส้ปลา เปาะเปี๊ยะไส้ปลา และ เส้นก๋วยเตี๋ยวปลา สามารถใช้เนื้อปลาใดก็ได้ที่มีเนื้อมาก ซึ่งปลานิลเป็นหนึ่งในกลุ่มปลาเนื้อมาก ที่มีศักยภาพในการพัฒนาตำรับเหล่านี้ได้

Pianjing, Vites, & Santijanyabhorn (2016) ได้ทำการพัฒนาตำรับอาหารว่างไทยจากปลานิล 3 ชนิดคือ ช่อม่วง ขนمجีบไทย และปั่นขลิบ โดยทำการพัฒนาอาหารว่างจากสูตรอาหารดั้งเดิม ซึ่งในการพัฒนาได้ทำการทดแทนเนื้อปลานิลลงในไส้ของอาหารว่าง ทั้ง 3 ชนิด แทนเนื้อสัตว์เดิมที่ใช้ โดยทดสอบความชอบทางประสาทสัมผัส 2 ขั้นตอน และประเมินคุณค่าทางโภชนาการโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป INMUCAL ผลการศึกษาพบว่า อาหารว่างไทยที่ทำการทดแทนเนื้อปลานิลลงในไส้อาหารได้รับความชอบมากกว่าสูตรดั้งเดิม โดยค่าระดับคะแนนความชอบอยู่ระหว่าง 5.87 – 7.73 โดยผู้ทดสอบได้เสนอแนะให้ปรับเปลี่ยนแป้งที่ใช้ทำ ขนมปั่นขลิบ กับ ช่อม่วงเนื่องจากมีเนื้อสัมผัสหยาบเกินไป และให้เพิ่มเครื่องเทศในการดับกลิ่นลงไปในไส้อาหารว่างทั้ง 3 ชนิด โดยลดความหวานของช่อม่วงลงด้วยการลดการใส่ฟักเชื่อมในไส้ช่อม่วงตามสูตรดั้งเดิม ในขณะที่ค่าระดับคะแนนของขนมจีบไทยได้รับคะแนนมากที่สุด และเนื้อแป้งนุ่มที่สุด คณะวิจัยจึงทำการปรับเปลี่ยนโดยนำเนื้อแป้งจากขนมจีบไทยมาประยุกต์ใช้ในเนื้อแป้งของ ปั่นขลิบ และช่อม่วง และใช้ไส้ขนมเป็นเนื้อปลานิล หลังจากนั้นทำการทดสอบประสาทสัมผัสครั้งที่ 2 ซึ่งพบว่า อาหารว่าง 2 ชนิด ได้แก่ ช่อม่วง และปั่นขลิบได้รับคะแนนระดับความชอบที่ดีขึ้น ในขณะที่ขนมจีบไทยสูตรที่ใช้ปลานิลทดแทนเนื้อสัตว์อื่นในครั้งแรกได้รับค่าระดับคะแนนมากกว่า นอกจากนี้เมื่อประเมินคุณค่าทางโภชนาการโดยโปรแกรม INMUCAL พบว่าคุณค่าทางโภชนาการของการใช้ไส้อาหารว่างเป็นเนื้อปลานิลมีพลังงานลดลง ปริมาณคอเลสเตอรอลลดลง ซึ่งให้ประโยชน์ต่อผู้บริโภค และต้นทุนลดลงเนื่องจากเมื่อประเมินราคาต่อหน่วยพบว่า เนื้อปลานิลมีราคาถูกกว่า

Ramdath, Hilaire, Brambilla, & Sharma (2011) ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของอาหารที่บริโภคในชีวิตประจำวันของชาวตรินิแดด โดยใช้แบบสอบถามถามความถี่ของการบริโภคอาหาร และ นำรายการอาหารต่างๆ มาชั่งน้ำหนักเพื่อหาสัดส่วนของส่วนประกอบต่างๆ และทำการคำนวณคุณค่าทางโภชนาการโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Nutribase clinical nutrition manager ผลการศึกษาสามารถคำนวณคุณค่าทางโภชนาการจากรายการอาหารได้ 359 รายการ โดยแบ่งเป็นอาหารหลัก (ส่วนผสมรวมกัน) 89 รายการ พืชผัก 19 รายการ แป้ง 15 รายการ อาหารจากเนื้อสัตว์ 21 รายการ อาหารทะเล 8 รายการ อาหารหวาน 10 รายการ เครื่องดื่ม 5 รายการ และอาหารว่าง

11 รายการ โดยผลการศึกษสามารถระบุถึงคุณค่าทางโภชนาการโดยประกอบด้วยสารอาหารหลัก แร่ธาตุ และ วิตามินต่างๆ โดยเทียบต่อ 100 กรัมของอาหารซึ่งการศึกษครั้งนี้เสนอแนะถึงความจำเป็นในการศึกษารายการอาหารที่ชาวตรีเนแดดบริโศคเพื่อนำมาประเมินคุณค่าทางโภชนาการ และการนำข้อมูลไปใช้เพื่อการวางแผนการบริหารจัดการทางด้านงานโภชนาการของประชาชน อย่างไรก็ตามการศึกษานี้มีการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการประเมินซึ่งจะให้ข้อได้เปรียบในกรณีที่ต้องการการประเมินที่รวดเร็ว และ ปริมาณมาก ถึงแม้ข้อมูลที่ได้อาจจะไม่แม่นยำเหมือนการนำส่วนผสมอาหารต่างๆ ไปวิเคราะห์หาค่าทางโภชนาการในห้องปฏิบัติการ

Kamari, & Shabanpour (2013) ได้ทำการพัฒนาอาหารว่างจากปลาตะเพียนเพื่อเพิ่มสารอาหารโปรตีนจากเนื้อปลาที่ทำได้ตามท้องตลาดทั่วไป โดยนำมาทำเป็นปลาตะเพียนผสมมันฝรั่ง และ นำไปทอดและนึ่ง โดยทำเป็น 10 สูตรอาหารว่าง หลังจากนั้นทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสจากผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับการฝึกฝน 10 คน ทำการทดสอบตัวแปรดังต่อไปนี้ กลิ่น สี เนื้อสัมผัส รสชาติ และ ความชอบโดยรวม โดยให้คะแนนในระบบ 7 ระดับ ซึ่งผลการพัฒนาพบว่า อาหารว่างที่พัฒนาจากปลาตะเพียนผสมมันฝรั่งได้รับการยอมรับจากสูตรที่ 4 ซึ่งเป็นสูตรที่ผสม เนื้อปลาบดร้อยละ 20 มันฝรั่งบดร้อยละ 78 เกลือร้อยละ 1 และ น้ำตาลร้อยละ 0.3 การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า เนื้อปลาสามารถนำมาพัฒนาเป็นอาหารว่างได้โดยเน้นการทำที่ง่าย และ ไม่ซับซ้อน ซึ่งสามารถทำได้ในครัวเรือน

Devi et al. (2013) พัฒนาเส้นพาสตาจากแป้งต่างกัน 4 ชนิด และ ผสมเนื้อปลากระโทงอินเดียบดลงในแป้ง โดยทำการทดสอบประสาทสัมผัสจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 คน Devi et al. (2013) ศึกษาองค์ประกอบต่างๆ ของเส้นพาสตาดังต่อไปนี้ ความสามารถในการดูดซับน้ำ ความหนาของเส้น การขึ้นฟู และ คุณค่าทางโภชนาการโดยวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการซึ่งได้แก่ พลังงาน ปริมาณคาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน และ กรดไขมันที่จำเป็นซึ่งได้แก่ โอเมกา 3 ปริมาณเถ้า ความชื้น และ แร่ธาตุที่จำเป็นได้แก่ แคลเซียม ฟอสฟอรัส และ ธาตุเหล็ก ผลการศึกษาพบว่าเส้นพาสตาที่ขึ้นรูปจะสูญเสียกรดไขมันที่จำเป็นในกลุ่ม โอเมกา 3 กรดไอโคซาเพนตาอีนิก (eicosapentaenoic acid: EPA) และ กรดโดโคซาเฮกซาอีนิก (Docosahexaenoic acid: DHA) ซึ่งอาจเนื่องมาจากการผ่านกระบวนการปรุงประกอบ เส้นพาสตาผสมเนื้อปลาบดผงที่ขึ้นรูปจะให้ปริมาณ โปรตีน ไขมัน แคลเซียม ฟอสฟอรัส ธาตุเหล็ก และ สังกะสี มากกว่าเส้นที่ไม่ใส่เนื้อปลา ในขณะที่การทดสอบประสาทสัมผัสทางด้านเนื้อสัมผัส และ กลิ่น ในตัวอย่างเส้นพาสตาที่มีปลาเป็นองค์ประกอบให้ผลต่ำกว่าเส้นที่ไม่มีปลาเป็นส่วนประกอบ ซึ่งน่าจะมาจากกลิ่นเนื้อปลา อย่างไรก็ตามเมื่อเก็บเส้นพาสตาแห้งผสมเนื้อปลาไว้เป็นระยะเวลาเพิ่มขึ้น การยอมรับทางประสาทสัมผัสจะมากขึ้น การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่า การนำเนื้อปลามาประยุกต์ลงในอาหารหลักต่างๆ จะช่วยเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการและปริมาณโปรตีนในอาหารได้

Oliviera et al. (2012) พัฒนาไส้กรอกปลาแซลมอนที่ผสมน้ำมันจากปลาแซลมอนเพื่อเพิ่มไขมันชนิดดีในอาหาร โดยพัฒนาคุณภาพของไส้กรอกด้วยตัวแปรที่สำคัญ คือ เนื้อสัมผัส สี ปริมาณของกรดไขมันที่จำเป็น และ ประมาณคุณค่าทางโภชนาการด้วยวิธีการ proximate ซึ่ง Oliviera et al. (2012) เสนอว่า การนำเนื้อปลามาทำไส้กรอกและเพิ่มกรดไขมันที่จำเป็นจากน้ำมัน แซลมอนช่วยเพิ่มปริมาณสารอาหารที่จำเป็นและให้คุณค่าโปรตีนจากเนื้อปลามากกว่าการทำไส้กรอกจากเนื้อสัตว์บักอื่นๆ โดยปริมาณโปรตีนในไส้กรอกที่ทำจากปลาแซลมอนมีปริมาณมากกว่าไส้กรอก ปลาชนิดอื่นๆ ถึง 2 เท่า ทั้งยังลดปริมาณเกลือที่ต้องใช้ได้ด้วยการทดแทนเกลือโซเดียม ด้วยเกลือ โพแทสเซียมคลอไรด์

Wallace et al. (2014) ประเมินการได้รับสารอาหารที่มีส่วนป้องกันภาวะโลหิตจาง ซึ่ง ได้แก่ ธาตุเหล็ก และ วิตามิน เอ และ ความรู้ความเข้าใจในเรื่องโภชนาการ ในสตรีชาวแกมพูชาใน จังหวัดแคนดัล คณะวิจัยทำการศึกษาโดยใช้หลากหลายวิธีการ ได้แก่ การสัมภาษณ์เพื่อประเมินการ ได้รับอาหารภายในช่วงเวลา 24 ชั่วโมงที่ผ่านมา การสำรวจภาวะทางสังคมและเศรษฐกิจ ประชุม กลุ่มย่อยในกลุ่มสตรีที่ศึกษา จำนวน 67 คน ใน 5 หมู่บ้านในจังหวัดแคนดัล และการสำรวจตลาดสด ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มตัวอย่างสตรีที่ศึกษาได้รับสารอาหารไม่เพียงพอ ถึงแม้จะพบว่าในการบริโภค แต่ละครั้งมีส่วนผสมของธาตุเหล็ก และ วิตามิน เอ แต่ปริมาณที่บริโภคกลับไม่เพียงพอต่อปริมาณที่ ควรได้รับต่อวัน ทั้งนี้เนื่องจากอาหารที่มีสารอาหารจำเป็นมีราคาแพง และยากต่อการซื้อหาซึ่งได้แก่ เนื้อสัตว์ต่างๆ ทั้งนี้ พบว่า พี่ชผั๊ก และปลาขนาดเล็กเป็นแหล่งอาหารราคาถูกที่สตรีเหล่านั้นจะหามา บริโภคได้ง่ายกว่า การศึกษานี้ระบุให้เห็นว่าการให้ความรู้ทางด้านโภชนาการ การสร้างโปรแกรม ทางด้านโภชนาการ การแนะนำที่ถูกต้องจะช่วยลดปัญหาภาวะโภชนาการที่ไม่ดีได้ เช่น การแนะนำ ปริมาณการบริโภคอาหารที่เหมาะสม

จากการทบทวนวรรณกรรมและเอกสารที่เกี่ยวข้องพบว่า อาหารไทยเป็นอาหารที่มีการ จัดทำเพื่อการบริโภคอย่างกว้างขวางและมีความสำคัญต่อสุขภาพของคนไทย การพัฒนาตำรับอาหาร จากปลานวลจันทร์ทะเลเป็นวิธีการที่สำคัญในการสร้างมูลค่าเพิ่มแก่สินค้าเนื่องจากปลา นวลจันทร์ทะเลมีรสชาติดี และมีศักยภาพในการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ทั้งยังช่วยเพิ่มทางเลือกในการ บริโภคอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูงจากเนื้อปลาทะเล ซึ่งจะช่วยลดปัญหาการขาดธาตุอาหาร ทางชนิดได้ในกลุ่มคนที่มีปัญหาทางด้านโภชนาการ