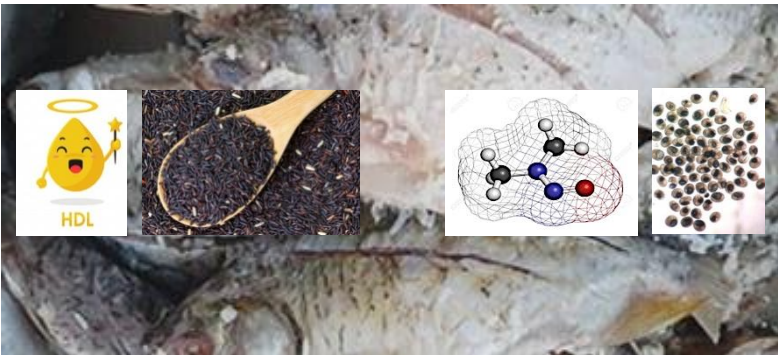




คู่มือ

ผลิตภัณฑ์ปลาหมึกสมุนไพรไทยไร้พยาธิ
ปราศจากสารก่อมะเร็ง อุดมด้วยสารต้านอนุมูลอิสระ



โดย

รองศาสตราจารย์ แพทย์หญิงชวัลัญญา รัตนพิบูลย์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ณัฏศพัทธ์ รัตนพิบูลย์

ได้รับทุนอุดหนุนจากโครงการจัดการความรู้เพื่อการใช้ประโยชน์
เชิงชุมชน สังคม ภายใต้โครงการส่งเสริมและสนับสนุนการจัดการ
ความรู้การวิจัยเพื่อการใช้ประโยชน์ สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

ประจำปี 25

สารบัญ

สารบัญ.....	ก
สารบัญตาราง.....	ข
สารบัญภาพ.....	ค
บทนำ.....	1
1. ความสำคัญและที่มาของผลิตภัณฑ์ปลา سالمุนไพรไทยไร้พยาธิ	
ปราศจากสารก่อมะเร็ง อุดมด้วยสารต้านอนุมูลอิสระ	2
2. ลักษณะเด่นของผลิตภัณฑ์ปลา سالمุนไพรฯ.....	3
3. ความแตกต่างของผลิตภัณฑ์ปลา سالمุนไพรฯ กับวิธีการดั้งเดิม	4
4. การเตรียมปลาให้ปลอดภัยและเชื้อโรคด้วยความเย็นต่ำ	5
5. การเลี้ยงปลาให้มีไขมันดีสูง (HDL) ไขมันดีเลวต่ำ (LDL) มีภูมิคุ้มกัน	
สูง และมีสารต้านอนุมูลอิสระ.....	6
6. การผลิตปลา سالمุนไพรไทยไร้พยาธิ ปราศจากสารก่อมะเร็ง อุดมด้วย	
สารต้านอนุมูลอิสระ	8
บรรณานุกรม.....	17

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 จุดเด่นของผลิตภัณฑ์ปลาส้มสมุนไพรรฯ	4
ตารางที่ 2 ความแตกต่างของผลิตภัณฑ์ปลาส้มสมุนไพรรฯ และวิธีการ ดั้งเดิม	4

สารบัญภาพ

ภาพที่ 1	ปลาปลอดพยาธิและเชื้อก่อโรค (ฉัตรรัตน์ บุญมาศ, 2556)	6
ภาพที่ 2	แสดงฟาร์มเลี้ยงปลา ภายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ซึ่งเป็น สถานที่ในการเลี้ยงปลาให้มีไขมันดี.....	8
ภาพที่ 3	วัตถุดิบหลักของปลาสมุสนไพรฯ.....	11
ภาพที่ 4	ปลาตะเพียนละปลานิลที่ผ่านกรรมวิธีการเลี้ยงให้มีไขมันดี	12
ภาพที่ 5	นำปลาที่ผ่านการแช่แข็งมาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำเกลือ..	14
ภาพที่ 6	ผสมวัตถุดิบตามสัดส่วนที่กำหนด คลุกเคล้าให้เข้ากับตัวปลา	15
ภาพที่ 7	บรรจุลงภาชนะปิดสนิท กดปลาให้แน่นตั้งไว้ 1 ถึง 5 วันก่อน นำมารับประทาน.....	15
ภาพที่ 8	คิวอาร์โค้ดสำหรับวีดิโอบรรยายและสาธิตการผลิตปลาสมุ สนไพรฯ.....	16

บทนำ

ปลา سالم เป็นผลิตภัณฑ์ภูมิปัญญาพื้นบ้าน ที่มีการสืบทอดกันมาอย่างยาวนาน อีกทั้งยังเป็นแหล่งโปรตีน และไขมันที่จำเป็นต่อร่างกาย ปัจจุบันคนไทยหันมาใส่ใจสุขภาพมากยิ่งขึ้น ไม่ว่าจะเป็นเรื่องอาหาร อารมณ์ และการออกกำลังกาย รวมทั้งรัฐบาลเองก็มีการส่งเสริมสนับสนุนให้ทั้งภาครัฐ และเอกชน สร้างองค์ความรู้เพื่อแข่งขันกับประเทศต่าง ๆ ลดการนำเข้า มุ่งเน้นไปที่อาหารและยาเชิงอินทรีย์ที่เรียกว่า organic food ทำให้ผลิตภัณฑ์ปลาร้าปลา سالم จัดเป็นผลิตภัณฑ์หนึ่งที่สามารถสร้างรายได้ให้แก่ชุมชน รวมถึงไปถึงผู้ประกอบการรายใหญ่ ดังนั้นการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลา سالم สมุนไพรไทยไร้พยาธิและปราศจากสารก่อมะเร็ง อีกทั้งยังอุดมด้วยสารต้านอนุมูลอิสระ โดยการนำองค์ความรู้ที่มีอยู่มาใช้ในการพัฒนา จะทำให้ผู้ประกอบการและชุมชนสร้างผลิตภัณฑ์ที่ปลอดภัยมีมาตรฐานสำหรับผู้บริโภค มีจุดเด่น และเป็นอาหารเพื่อสุขภาพ เพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ ควบคู่ไปกับอาหารที่สร้างเสริมสุขภาพและป้องกันโรคได้อีกด้วย

1. ความสำคัญและที่มาของผลิตภัณฑ์ปลาสดสมุนไพรไทยไร้พยาธิ ปราศจากสารก่อมะเร็ง อุดมด้วยสารต้านอนุมูลอิสระ

ปัจจุบันคนไทยนิยมรับประทานอาหารเพื่อสุขภาพมากยิ่งขึ้น โดยมุ่งเน้นไปที่อาหารและยาเชิงอินทรีย์ที่เรียกว่า organic food ปลาก็เป็นอาหารที่มีบทบาทสำคัญสำหรับคนไทย โดยเฉพาะผลิตภัณฑ์ปลาสด ที่เป็นผลิตภัณฑ์อาหารประเภทหมักที่มีคุณค่าทางโภชนาการ เนื่องจากมีโปรตีน วิตามิน และแร่ธาตุสูง ใช้วัตถุดิบและอุปกรณ์ที่หาได้ในท้องถิ่น ราคาไม่สูงมาก รสชาติเป็นที่นิยมในหมู่ผู้บริโภคคนไทยทั่วทั้งประเทศ ทำให้ผู้ประกอบการหลายรายที่นำปลาสดมาพัฒนาให้มีรูปร่างที่สวยงาม เพื่อดึงดูดผู้บริโภค และจัดจำหน่ายในห้างสรรพสินค้าและร้านสะดวกซื้อมากยิ่งขึ้น ประเทศที่อยู่ในเขตร้อนชื้น มีความเหมาะสม อุดมสมบูรณ์ด้วยพืชพันธุ์นานาชนิด จึงมีผลิตภัณฑ์มากพอต่อความต้องการของผู้บริโภค แต่ในความพร้อมนี้ ก็ยังมีปัญหาที่สำคัญคือ การเกิดโรคปรสิต ซึ่งปัจจุบันนี้โรคติดเชื้อจากปรสิตยังคงเป็นปัญหาที่สำคัญของทั่วโลก อาทิ พยาธิใบไม้ตับที่ก่อโรคมะเร็งท่อน้ำดี ที่เป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับต้น ๆ ของคนไทย ที่มีสาเหตุมาจากการรับประทานอาหารจำพวกปลาเกล็ดขาว ที่ไม่ได้ปรุงให้สุกก่อน ซึ่งปลากลุ่มนี้มักจะพบระยะติดต่อของพยาธิใบไม้ตับชนิดนี้อยู่ในส่วนของลำตัว ครีบ และส่วนหาง เป็นต้น ดังนั้นหากปลาสดที่ใช้กลุ่มของปลาเกล็ดขาวหรือปลาตะเพียนเป็นผลิตภัณฑ์ ปลาสดที่เรารับประทานก็เสี่ยงต่อการมีระยะติดต่อของพยาธิใบไม้ตับได้ ซึ่งคนไทยไม่น้อยกว่า 2 ล้านคนที่เสี่ยงต่อการติดเชื้อพยาธิใบไม้ตับ ที่นำไปสู่การเกิดมะเร็งท่อน้ำดีได้

จากปัญหาและความจำเป็นข้างต้น ในการพัฒนา “ผลิตภัณฑ์ปลา สัมสมุนไพโรไทยไร้พยาธิปราศจากสารก่อมะเร็ง อุดมด้วยสารต้านอนุมูล อิศระ” จึงนับเป็นจุดเด่นด้านคุณค่าทางโภชนาการ ปลอดภัยต่อผู้บริโภค ที่ จะเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ ควบคู่ไปกับอาหารที่สร้างเสริมสุขภาพและ ป้องกันโรคได้อีกด้วย

2. ลักษณะเด่นของผลิตภัณฑ์ปลาสัมสมุนไพโรฯ

ผลิตภัณฑ์ปลาสัมสมุนไพโรไทย ไร้พยาธิปราศจากสารก่อมะเร็ง อุดม ด้วยสารต้านอนุมูลอิสระ เป็นการนำเอาองค์ความรู้จากงานวิจัยของทีม นักวิจัยจากศูนย์วิจัยโรคปรสิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ที่ได้ ทำการศึกษา และวิจัยมาอย่างยาวนานจนได้องค์ความรู้ที่เกิดประโยชน์ สำหรับนำมาถ่ายทอดให้เกิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์ปลาที่มีคุณภาพ ได้แก่ การเลี้ยงปลาแบบกระตุ้นด้วยอาหารที่เติม delta 6 desaturase ยีสต์ และเลี้ยงปลาที่อุณหภูมิต่ำกว่าปกติ ทำให้ปลามีไขมันดีสูง (high-density lipoprotein; HDL) ไขมันเลวต่ำ (low-density lipoprotein; LDL) มีภูมิ ต้านทานสูง และมีสารต้านอนุมูลอิสระ การกำจัดระยะติดตัวของพยาธิ ไบไม้ตับและเชื้อก่อโรคด้วยการนำปลามาแช่แข็งที่อุณหภูมิ -20 องศา เซลเซียส การเพิ่มคุณค่าสารอาหาร และสารต้านอนุมูลอิสระ จำพวกธาตุ สังกะสี ธาตุเหล็ก วิตามินอี วิตามินบี เบต้าแคโรทีน ลูทีน และกากใย อาหารจากข้าวดำข้าวแดงถือเป็นจุดเด่นที่สำคัญของผลิตภัณฑ์

ตารางที่ 1 จุดเด่นของผลิตภัณฑ์ปลาสมุมนไพร่า

จุดเด่นของผลิตภัณฑ์ปลาสมุมนไพร่า
1. ปลาที่มีไขมันดีสูง (HDL) ไขมันเลวต่ำ (LDL) มีภูมิต้านทานสูง และมีสารต้านอนุมูลอิสระ
2. ปลาปลอดพยาธิใบไม้ตับและเชื้อก่อโรค
3. มีสารอาหารและสารต้านอนุมูลอิสระ
4. ไม่มีสารก่อมะเร็ง
5. การตรวจสอบพยาธิใบไม้ตับ แบคทีเรีย สารปรอท และสารก่อมะเร็ง

3. ความแตกต่างของผลิตภัณฑ์ปลาสมุมนไพร่า กับวิธีการดั้งเดิม

ดังแสดงการเปรียบเทียบในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความแตกต่างของผลิตภัณฑ์ปลาสมุมนไพร่า และวิธีการดั้งเดิม

ปลาสมุมนวิธีการดั้งเดิม	ผลิตภัณฑ์ปลาสมุมนไพร่า
1. ปลาสดจากแหล่งน้ำตามธรรมชาติหรือการเพาะเลี้ยงแบบทั่วไป	1. ปลาที่มีการเลี้ยงแบบกระตุ้นด้วยอาหารที่เติม delta 6 desaturase ยีสต์ และเลี้ยงที่อุณหภูมิต่ำกว่าปกติ ทำให้ปลาที่มีไขมันดีสูง (HDL) ไขมันดีเลวต่ำ (LDL) มีภูมิต้านทานสูง และมีสารต้านอนุมูลอิสระ
2. ไม่มีการกำจัดพยาธิใบไม้ตับ	2. แช่ปลาในตู้แช่แข็งอุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 3 วัน เพื่อกำจัดระยะติดต่อพยาธิใบไม้ตับและเชื้อก่อโรค

ปลาส้มวิธีการดั้งเดิม	ผลิตภัณฑ์ปลาส้มสมุนไพร
3. ส่วนผสมมีการใช้ข้าวสุก เกลือ และกระเทียมบด	3. ส่วนผสมมีการใช้ ข้าวดำข้าวแดงสุก เกลือ ไอโอดีน และกระเทียมบด เพื่อเพิ่มสารอาหารและสารต้านอนุมูลอิสระ
4. มีส่วนผสมของดินประสิวเพื่อถนอมอาหาร	4. ไม่มีส่วนผสมของดินประสิว ซึ่งเป็นสารที่ทำให้ปฏิกิริยากับสารประกอบเอมีนในเนื้อปลา เกิดเป็นสารไนโตรซามีน ที่เป็นสารก่อมะเร็ง
5. ไม่มีการตรวจสอบหาระยะติดต่อยาธิไปไม้ตับ	5. มีการตรวจสอบพยาธิไปไม้ตับ แบคทีเรีย สารปรอท และสารก่อมะเร็ง

4. การเตรียมปลาให้ปลอดพยาธิและเชื้อโรคด้วยความเย็นต่ำ

การทำปลาส้มให้ปลอดพยาธิและเชื้อโรค เริ่มจากการนำปลาที่จะใช้ทำปลาส้ม เช่น ปลาตะเพียน ปลาขาวสร้อย ปลาแก้มช้ำ หรือปลาจีน ไปแช่แข็งที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส เช่น การแช่ในช่องแช่แข็งของตู้เย็นทั่วไป หรือ แช่แข็งในตู้แช่แข็งพิเศษ เป็นเวลา 72 ชั่วโมง ซึ่งจะช่วยให้ระยะติดต่อของพยาธิใบตับที่อยู่ในปลาทาย เนื่องจากอุณหภูมิดังกล่าวจะทำให้โมเลกุลของน้ำที่อยู่ในตัวและซีสต์ของพยาธิเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำแข็ง ทำให้เซลล์ของพยาธิแตกและพยาธิตายได้ ปลาที่ผ่านการแช่แข็งที่อุณหภูมิดังกล่าวจะยังมีความสด และสามารถนำไปประกอบอาหารหรือนำไปผลิตเป็นปลาส้ม ตามสูตรต่างๆได้ ดังนั้น ขั้นตอนและวิธีการดังกล่าวนี้จึงทำให้ปลาส้มของเราปลอดภัยไม่มีพยาธิใบไม้ตับและเชื้อโรคที่จะนำไปสู่การเกิดโรคได้



ภาพที่ 1 ปลาปลอดภัยและเชื้อก่อโรค (চিতาร์ตัน บุญมาศ, 2556)

5. การเลี้ยงปลาให้มีไขมันดีสูง (HDL) ไขมันดีเลวต่ำ (LDL) มีภูมิต้านทานสูง และมีสารต้านอนุมูลอิสระ

การพัฒนาปลาให้มีไขมัน HDL สูง เสริมคุณค่าทางโภชนาการ และสารต้านอนุมูลอิสระ ซึ่ง HDL เป็นไขมันที่มีความหนาแน่นสูง ทำหน้าที่ขนส่งคอเรสเตอรอล และกรดไขมัน รวมทั้งช่วยป้องกันไม่ให้คอเรสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ และ LDL มาสะสมในหลอดเลือดแดง การกินปลาที่มีไขมันไม่อิ่มตัวสูง จึงมีความสำคัญและจำเป็นต่อร่างกาย อีกทั้งยังมีส่วนช่วยป้องกันการแข็งตัวของไขมันในหลอดเลือด จะแตกต่างจากไขมันในเนื้อสัตว์ชนิดอื่น ๆ มีส่วนช่วยในกระบวนการเผาผลาญ และช่วยลดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคต่างๆ วิธีการเลี้ยงปลาให้มีไขมัน HDL สูงนั้นมีหลักการสำคัญดังนี้

5.1 การเลี้ยงปลาในฟาร์มระบบปิด

หรือการเลี้ยงปลาในระบบหมุนเวียน เป็นการพัฒนาการเลี้ยงปลา เพื่อให้สามารถเลี้ยงปลาได้ตลอดทั้งปี สามารถควบคุมสภาวะแวดล้อมได้ แต่ระบบน้ำจะมีความแตกต่างไปจากระบบน้ำของการเลี้ยงปลาทั่วไป ส่วนประกอบหลักของระบบ ได้แก่ ถังเลี้ยงปลา อุปกรณ์กำจัดของเสียในบ่อ เครื่องกรองชีวภาพ เครื่องเติมอากาศ หรือเครื่องให้ออกซิเจน

5.2 เลี้ยงปลาด้วยสูตรอาหารเพื่อให้ได้ปลาไขมันดี

ที่ได้จากการวิจัยและการพัฒนาจากทีมนักวิจัย สาขาวิชาเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางสัตว์ สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัย เทคโนโลยีสุรนารี (สุรินทร บุญอนันตสาร, 2559) มีวิธีการดังนี้

5.2.1 เร่งการสร้างไขมันดีสูง ด้วยการเสริมน้ำมันพืช (กรดไขมัน Linoleic acid) และเร่งเอนไซม์ (delta 6 desaturase)

5.2.2 กระตุ้นการสร้างไขมันดีในตัวปลา เต็มยีสต์ (*Saccharomyces cerevisiae*) วิตามินซี และวิตามินอี เพื่อกระตุ้นภูมิคุ้มกัน และต้านสารอนุมูลอิสระให้กับปลา

5.3 คัดเลือกปลาไขมันดีสำหรับทำปลา سالم

เลี้ยงปลาให้ได้อายุประมาณ 5-6 เดือน แล้วคัดเลือกปลามาทำปลา سالم



ภาพที่ 2 แสดงฟาร์มเลี้ยงปลา ภายมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ซึ่งเป็นสถานที่ในการเลี้ยงปลาให้มีไขมันดี

6. การผลิตปลาส้มสมุนไพรไทยไร้พยาธิ ปราศจากสารก่อมะเร็ง อุดมด้วยสารต้านอนุมูลอิสระ

6.1 วัตถุประสงค์หลักและประโยชน์

ข้าวไรซ์เบอร์รี่ เป็นข้าวเจ้า เมล็ดข้าวกล้องมีสีม่วงเข้ม เป็นสายพันธุ์ที่ถูกพัฒนาขึ้นมาใหม่โดยการผสมข้ามพันธุ์ มีแอนโทไซยานิน ในระดับความเข้มข้น 15.7 มก./100 กรัม ำข้าวไรซ์เบอร์รี่ มีค่า ORAC ถึง 400 Trolox eq./g สารสกัดจากรำข้าวไรซ์เบอร์รี่สามารถต้านเซลล์มะเร็ง 3 ชนิด เช่น เซลล์มะเร็งลำไส้ใหญ่ (Caco-2) เซลล์มะเร็งเต้านม (MCF-7) และ เซลล์มะเร็งเม็ดเลือดขาว (HL-60) (Arjinajarn et al., 2017; Kongkachuichai, 2013; Prangthip, 2013; Vijitra Leardkamolkarn, 2011) ข้าวที่มีสีต่างกันจะมีปริมาณและชนิดของแอนโทไซยานิน แตกต่างกัน โดยข้าวสีดำมีปริมาณแอนโทไซยานินสูงสุด รองลงมาคือข้าวสีแดง ส่วน

ข้าวสีเขียวยและสีขาวมี ปริมาณแอนโทไซยานินน้อยมาก แอนโทไซยานิน เป็นรงควัตถุหรือสารสี ที่ให้สีแดง ม่วง และน้ำเงิน เป็นสารในกลุ่ม ฟลาโวนอยด์ มีโครงสร้างเป็นแบบ C6-C3-C6 ซึ่งเป็นอนุพันธ์ของสาร 2-Phenylbenzopyrylium มีโครงสร้างประกอบด้วยสารอะไกลโคน (aglycone) ที่จับกับโมเลกุลของน้ำตาลด้วยพันธะ เบต้า ไกลโคซิดิก (β -Glycosidic) สารแอนโทไซยานินมีคุณสมบัติเป็นตัวรีดิวซ์ที่ดีทำให้มีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูง (Nam, 2006) จึงมีประโยชน์ต่อร่างกาย ป้องกันการเกิดโรคมะเร็ง โรคเบาหวาน โรคหลอดเลือด และโรคหัวใจ เป็นต้น (Bellido & Beta, 2009; R. Sompong, 2011) ช่วยชะลอความเสื่อมของเซลล์ ช่วยลดอัตราเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจและเส้นเลือดอุดตันในสมอง ด้วยการยับยั้งไม่ให้เลือดจับตัวเป็นก้อน ชะลอความเสื่อมของดวงตา ช่วยยับยั้งจุลินทรีย์ก่อโรค (pathogen) อาทิ *Escherichia coli* ในระบบทางเดินอาหาร ซึ่งเป็นสาเหตุของโรคท้องร่วงและอาหารเป็นพิษด้วย (Anderson et al., 2006)

กระเทียม เป็นวัตถุดิบที่ช่วยปรับปรุงกลิ่นรสของปลาต้ม และมีสารอัลลิซิน (Allicin) ที่ช่วยยับยั้งจุลินทรีย์แกรมลบและ จุลินทรีย์ก่อโรคได้ เช่น *Bacillus*, *Micrococcus*, *Pseudomonas*, *Escherichia coli*, *Salmonella* และ *Aspergillus* เป็นต้น สารอัลลิซินในกระเทียมยังเป็นสารสำคัญที่มีรายงานว่า เป็นสารต้านอนุมูลอิสระ เป็นสมุนไพรที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย นอกจากนี้ยังเป็นแหล่งอาหารของจุลินทรีย์ผลิตภัณฑ์แลคติก ในกระบวนการหมัก การนำกระเทียมมาใช้ในการทำปลาต้มนั้น สามารถใช้ได้ทั้งแบบมีเปลือกและไม่มีเปลือก สิ่งที่ควรระวังคือ สิ่งสกปรกและจุลินทรีย์

ต่าง ๆ ที่ติดตาม กับกระเทียมโดยเฉพาะเชื้อรา ควรทำความสะอาดและผึ่งให้แห้งก่อนนำมาใช้ (ว่องไวไพโรจน์ และ ศิริพรกิตติ, 2563)

เกลือ มีหน้าที่หลักในการควบคุมและรักษา สภาพการหมักให้จุลินทรีย์ที่จำเป็นต่อการหมัก เช่น จุลินทรีย์กรดแลคติก และมีผลต่อการยับยั้งการเจริญเติบโต ของจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดการเน่าเสีย ซึ่งเป็นจุลินทรีย์ที่ไม่ชอบเกลือ ซึ่งจุลินทรีย์กรดแลคติกมีหน้าที่สำคัญในกระบวนการหมักปลาสามารถเจริญได้ในช่วง เกลือประมาณร้อยละ 0-15 และเจริญได้ดีในช่วงร้อยละ 2.5-5.0 โดยถ้าหมักเกลือในปริมาณน้อย จุลินทรีย์ผลิตกรดแลคติกก็มีโอกาสที่จะสร้างกรดแลคติกได้มากและความเปรี้ยวก็เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ดังนั้นปริมาณเกลือในการทำปลาหมักจึงควรมีปริมาณที่เหมาะสม เช่น ปริมาณร้อยละ 2 ในการทำปลาหมักขึ้น และปริมาณร้อยละ 4 ในการทำปลาหมักตัว (ว่องไวไพโรจน์ และ ศิริพรกิตติ, 2563)



ภาพที่ 3 วัตถุดิบหลักของปลาสดสมุนไพร

6.2 ปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อคุณภาพปลาสด

6.2.1 อุณหภูมิ: ประมาณ 25 ถึง 40 องศาเซลเซียส เป็นช่วงที่ทำให้จุลินทรีย์กลุ่ม Microaerophile และ Anaerobe บางชนิดเจริญเติบโตได้ดี ส่งผลให้เกิดกรดแลคติกขึ้น และทำให้ปลาสดมีรสเปรี้ยว อีกทั้งเป็นการป้องกันการบูด และรสชาติที่ผิดปกติของปลาสด

6.2.2 อากาศ: ในบรรจุภัณฑ์ไม่ควรมีอากาศ หรือมีเพียงเล็กน้อย เพื่อให้จุลินทรีย์ในข้อ 6.2.1 เจริญเติบโตได้ดี

6.3 คุณสมบัติของปลาต้มที่ตี

6.3.1 มีลักษณะภายนอกอยู่ในสภาพดี สะอาด และอาจมีน้ำซึ่มจากตัวปลาต้มได้เล็กน้อย

6.3.2 คงสภาพเป็นตัว ชั้น หรือเส้น เนื้อแน่น และไม่ยุ่ย

6.3.3 มีสีเป็นไปตามธรรมชาติของปลาต้ม ไม่มีกลิ่นอื่น ๆ ที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ และกลิ่นหืน

6.3.4 รสชาติไม่ผิดปกติ เช่น รสเปรี้ยวบูด (pH ประมาณ 4.0 ถึง 4.6 และค่าความเป็นกรด ประมาณ 2 ถึง 4 %)

6.4 คุณค่าทางอาหารของปลาต้ม

6.4.1 มีโปรตีน (23.1%) คาร์โบไฮเดรต (2.3%) ไขมัน วิตามินบี 1, 2, และ 12 แคลเซียม เหล็ก และฟอสฟอรัส

6.4.2 มีกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกาย เช่น แอลจินีน กรดกลูตามิก และอะลานีน



ภาพที่ 4 ปลาตะเพียนและปลานิลที่ผ่านกรรมวิธีการเลี้ยงให้มีไขมันดี

6.5 ส่วนผสมและอุปกรณ์ (สำหรับปลา 1 กิโลกรัม)

6.6 กรรมวิธีการผลิตปลาส้ม

6.5.1 ปลาตะเพียนสด	1	กิโลกรัม
6.5.2 เกลือป่น	400	กรัม
6.5.3 เกลือเสริมไอโอดีน	1	ช้อนโต๊ะ 6.5.4
กระเทียมบดหยาบ	½- 1	ถ้วย 6.5.5
ข้าวแดง ข้าวดำ สุก	½- 1	ถ้วย 6.5.6
แป้งข้าวเจ้า	2	ขีด 6.5.7 น้ำ
สะอาด	5	ลิตร 6.5.8
ภาชนะเช่น กะละมัง ถังพลาสติก	1	ชุด

6.3 กรรมวิธีการผลิตปลาส้ม

6.6.1 นำปลาที่มีขนาดโตกว่าการทำปลาร้าไปแช่แข็งที่

อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส

6.6.2 นำปลาที่ผ่านการแช่แข็งมาล้างทำความสะอาดอีกครั้ง

6.6.3 แช่ปลาในน้ำเกลือประมาณ 2 ถึง 3 ชั่วโมง แล้วล้างด้วยน้ำ
แป้งข้าวเจ้า เพื่อขจัดกลิ่นคาว



ภาพที่ 5 นำปลาที่ผ่านการแช่แข็งมาล้างทำความสะอาดด้วยน้ำเกลือ
และน้ำแป้งข้าวเจ้าเพื่อขจัดกลิ่นคาว

6.6.4 นำข้าวดำ ข้าวแดงสุก ล้างด้วยน้ำสะอาด ผึ่งให้แห้งพอ
หมาดๆ

6.6.5 เตรียมส่วนผสมสำหรับปลา 1 กิโลกรัม ได้แก่ กระเทียมบด
หยาบ ½ ถ้วย ข้าวดำ ข้าวแดงสุก ½ ถ้วย เกลือไอโอดีน 1 ช้อนโต๊ะ

6.6.6 นำส่วนผสมจากข้อ 6.6.4 ผสมให้เข้ากัน ส่วนหนึ่ง
คลุกกับปลาที่ล้างแล้ว และส่วนที่เหลือนำไปใส่ในท้องปลาให้เต็ม



ภาพที่ 6 ผสมวัตถุดิบตามสัดส่วนที่กำหนด คลุกเคล้าให้เข้ากับตัวปลา

6.6.7 นำปลาใส่ในกล่องหรือภาชนะปิดสนิท กดปลาให้แน่น ตั้งไว้ 1 ถึง 5 วัน หรือจนกระทั่งมีน้ำออกจากตัวปลาหรือปลาเริ่มเปรี้ยว

6.6.8 สามารถนำมารับประทาน หรือนำปลาต้มบรรจุหีบห่อ เพื่อจำหน่าย



ภาพที่ 7 บรรจุลงภาชนะปิดสนิท กดปลาให้แน่นตั้งไว้ 1 ถึง 5 วันก่อนนำมารับประทาน



ภาพที่ 8 คิวอาร์โค้ดสำหรับวิดีโอบรรยายและสาริตการผลิตปลาส้ม
สมุนไพร

บรรณานุกรม

- ธิดารัตน์ บุญมาศ. วงจรของการแพร่ระบาดของพยาธิใบไม้ ในตับ ซึ่งส่งผลต่อมะเร็งท่อน้ำดี โดย วิธีการตัดวงจร. ภาควิชาปรสิตวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2556.
- รุ่งนภา ว่องไวไพโรจน์ และ วิศรุต ศิริพรกิตติ. “ปลาส้ม” ผลิตภัณฑ์พื้นบ้านไทยยอดนิยม. กองวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สัตว์น้ำ กรมประมง; 2563
- สรญา แก้วพิฑูลย์, และณัฐรุจภูมิ แก้วพิฑูลย์. รายงานการวิจัยโครงการวิจัยเพื่อพัฒนาปลาร้า-ปลาส้มปลอดพยาธิใบไม้ตับเพื่อลดปัจจัยเสี่ยงของมะเร็งท่อน้ำดี. นครราชสีมา: สำนักวิชาแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี; 2562.
- สุรินทร์ บุญอนันตสาร. การพัฒนาการใช้สารเสริมคริลล์ปนร่วมกับกรดไขมันโอเมก้า 3 ในอาหารปลานิลแดง. นครราชสีมา: สำนักวิชาเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี; 2560.
- สุรินทร์ บุญอนันตสาร. การพัฒนารีคอมบีแนนท์โปรไบโอติกเพื่อเพิ่มกรดไขมันโอเมก้า 3 ในปลาสวายเนื้อขาว (Pangasianodon hypophthalmus). นครราชสีมา: สำนักวิชาเทคโนโลยีเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี; 2559.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Anderson, R. C., Jung, Y. S., Genovese, K. J., McReynolds, J. L., Callaway, T. R., Edrington, T. S., . . . Nisbet, D. J. (2006). Low level nitrate or nitroethane preconditioning enhances the bactericidal effect of suboptimal experimental chlorate treatment against *Escherichia coli* and *Salmonella Typhimurium* but not *Campylobacter* in swine. *Foodborne Pathog Dis*, 3(4), 461-465. <https://doi.org/10.1089/fpd.2006.3.461>
- Arjinajarn, P., Chueakula, N., Pongchaidecha, A., Jaikumkao, K., Chatsudthipong, V., Mahatheeranont, S., . . . Lungkaphin, A. (2017). Anthocyanin-rich Riceberry bran extract attenuates gentamicin-induced hepatotoxicity by reducing oxidative stress, inflammation and apoptosis in rats. *Biomed Pharmacother*, 92, 412-420. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2017.05.100>
- Bellido, G. G., & Beta, T. (2009). Anthocyanin composition and oxygen radical scavenging capacity (ORAC) of milled and pearled purple, black, and common barley. *J Agric Food Chem*, 57(3), 1022-1028. <https://doi.org/10.1021/jf802846x>

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Kongkachuichai, R., Prangthip, P., Surasiang, R., Posuwan, J., Charoensiri, R., Kettawan, A. and Vanavichit, A. (2013). Effect of Riceberry oil (deep purple oil; *Oryza sativa Indica*) supplementation on hyperglycemia and change in lipid profile in Streptozotocin (STZ)-induced diabetic rats fed a high fat diet. *International Food Research Journal*, 20(2), 873-882.
- Nam, S. H., Choi, S.P., Kang, M.Y., Koh, H.J., Kozukue, N. and Friedman, M. . (2006). Antioxidative activities of bran extracts from twenty one pigmented rice cultivars. *Food Chemistry*, 94(4), 613-620.
- Prangthip, P., Surasiang, R., Charoensiri, R., Leardkamolkarn, V., Komindr, S., Yamborisut, U., Vanavichitd, A., Kongkachuichaia, R.,. (2013). Amelioration of hyperglycemia, hyperlipidemia, oxidative stress and inflammation in streptozotocin-induced diabetic rats fed a high fat diet by Riceberry supplement. *J. Funct. Food*, 5 195–203.
- R. Sompong, S. S.-E., G. Linsberger-Martin, E. Berghofer (2011). Physicochemical and antioxidative properties of red and black rice varieties from Thailand, China and Sri Lanka. *Food Chemistry*, 124 132–140

บรรณานุกรม (ต่อ)

Vijitra Leardkamolkarn, W. T., Panawan Suttiarporn , Ratchanee Kongkachuichai, Sugunya Wongpornchai , Apichart Wanavijitr (2011). Chemopreventive properties of the bran extracted from a newly-developed Thai rice: The Riceberry. *Food Chemistry*, 125, 978–985.