

แบบฟอร์มการจัดทำข้อมูลการแก้ไขปัญหาโดยการวิจัย

ชื่อแผนงาน การวิจัยและพัฒนาเพื่อใช้ประโยชน์และเพิ่มมูลค่าเศษเหลือจากอุตสาหกรรมแปรรูปปลาแชลมอน

ชื่อผู้อำนวยการแผนการวิจัย รศ.ดร.วันชัย วรวัฒนเมธีกุล

หน่วยงาน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ประเด็นปัญหาก่อนการวิจัย

ประเทศไทยนำเข้าปลาแชลมอนเฉลี่ยประมาณปีละ 28,000 ตัน มาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อการส่งออก และบางส่วนสำหรับการบริโภคภายในประเทศ จากการแปรรูปทำให้มีเศษเหลือประมาณร้อยละ 40 เศษเหลือปริมาณมากเหล่านี้ส่วนใหญ่จำหน่ายในราคาถูกเพื่อผลิตเป็นอาหารสัตว์ ชุดโครงการวิจัยนี้จึงได้รวมกลุ่มนักวิจัยเพื่อศึกษาและพัฒนาแนวทางการใช้ประโยชน์จากเศษเหลือซึ่งประกอบด้วย 5 โครงการย่อย ซึ่งแต่ละโครงการได้นำส่วนต่างๆของปลาแชลมอนมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์เพิ่มมูลค่าหรือสกัดสารเพื่อทดแทนการนำเข้า ได้แก่ น้ำมันปลา คอลลาเจน เจลาติน กรดไฮยาลูโรนิก ผลิตภัณฑ์อาหารกระป๋อง ขนมขบเคี้ยว และซูปปลาสกัด รวมทั้งนำเศษเหลือที่เกิดขึ้นจากการวิจัยมาศึกษาหาแนวทางในการใช้ประโยชน์อื่นๆได้อีก ได้แก่ โปรตีนไฮโดรไลเซต และปุ๋ยอินทรีย์

การแก้ปัญหาโดยใช้ผลงานวิจัย

แผนงานวิจัยการใช้ประโยชน์และเพิ่มมูลค่าเศษเหลือปลาแชลมอน แบ่งการศึกษาออกเป็น 5 โครงการย่อย โดยแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหาร 3 ประเภทได้แก่

1. ผลิตภัณฑ์อาหารกระป๋อง 2 สูตร โดยนำส่วนท้องของปลาแชลมอนมาแล้วเติมส่วนผสมรสซอสเทอริยากิหรือซอสน้ำแดง จากนั้นนำไปฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 116 และ 121 องศาเซลเซียส ได้ผลิตภัณฑ์เป็นที่ยอมรับและมีความปลอดภัยตลอดอายุการเก็บรักษาไม่น้อยกว่า 4 เดือน โดยมีต้นทุนการผลิต 38.33 และ 33.36 ต่อกระป๋องขนาด 307x113 ตามลำดับ

2. ซูปปลาแชลมอนสกัดพร้อมดื่ม จากเนื้อปลาแชลมอนส่วนท้องที่สกัดไขมันแล้วนำมาเติมน้ำ 5 เท่า พร้อมเอนไซม์ Flavourzyme ร้อยละ 5 บ่มที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 ชั่วโมง นำซูปปลานี้มาปรุงแต่งรสชาติได้เป็น 2 สูตร คือ สูตรต้นตำรับและสูตรกลมกล่อม โดยสภาวะฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 116 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 17 นาที คิดเป็นต้นทุนในการผลิตประมาณ 25 บาทต่อกระป๋องขนาด 307x113 ปริมาตรบรรจุ 180 มิลลิลิตร

3. ขนมขบเคี้ยวแบบแผ่นอบกรอบจากเศษเนื้อและเนื้อติดกระดูก ที่มีลักษณะเหมือนแครกเกอร์ โดยมีอัตราส่วนของเนื้อปลาต่อแป้งสาลี 1:1 อบที่อุณหภูมิ 145 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5.5 นาที ได้ผลิตภัณฑ์ที่มี

โปรตีนร้อยละ 16.17 ± 0.53 ซึ่งสูงกว่าแครกเกอร์ทางการค้าประมาณ 2 เท่า นอกจากนี้ยังมีกรดไขมันโอเมก้า-3 เท่ากับ 635 มิลลิกรัมต่อตัวอย่าง 100 กรัม โดยมีต้นทุนวัตถุดิบในการผลิตต่อ 1 หน่วยบริโภค (30 กรัม) เท่ากับ 7.33 บาท

การใช้ประโยชน์จากเศษเหลือ เพื่อสกัดเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้เป็นส่วนผสมสำหรับผลิตภัณฑ์เสริมอาหารหรือเครื่องสำอาง เพื่อทดแทนการนำเข้า 3 ประเภท ได้แก่ 1. น้ำมันปลาที่ได้จากราวท้องปลาแซลมอนที่ถูกปีบอัดขณะร้อน นำมาทำให้บริสุทธิ์โดยการกำจัดขี้ดองด้วยน้ำร้อน กรดซิตริก หรือฟอสฟอริก ส่วนใหญ่ช่วยปรับปรุงคุณสมบัติของน้ำมันแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ยกเว้นเรื่องประสิทธิภาพการกำจัดโลหะหนักของกรดซิตริกที่สูงสุด น้ำมันปลาแซลมอนดิบที่ได้มีสีส้มแดง จากองค์ประกอบของแคโรทีนอยด์ และมีสีเหลืองใสมากขึ้นเมื่อผ่านการฟอกสี ปริมาณกรดไขมันอิสระ ค่าเพอร์ออกไซด์และอะนิซิดีน อยู่ในช่วงที่กำหนด อัตราส่วนของกรดไขมันกลุ่มโอเมก้า-3 ต่อโอเมก้า-6 มีค่าประมาณ 1:2 ได้ผลผลิตร้อยละ 31.60 ต้นทุนในการผลิตน้ำมันปลาบริสุทธิ์ 1 กิโลกรัม มีค่าเท่ากับ 1,475 บาท คิดเฉพาะค่าวัตถุดิบและค่าสารเคมี

2. การสกัดคอลลาเจน และเจลาติน สภาวะที่เหมาะสมในการสกัดคอลลาเจน นำหนังปลาที่ทำความสะอาดแล้วแช่ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.8 M เป็นเวลา 3 ชั่วโมง จากนั้นสกัดด้วยสารละลายกรดอะซิติกเข้มข้น 1.0 M ร่วมกับเอนไซม์เปปซินร้อยละ 0.2 เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ได้ผลผลิตคอลลาเจนคิดเป็นร้อยละ 35.0 ของน้ำหนักหนังปลาสด เมื่อนำมาวิเคราะห์โดยวิธีอิเล็กโทรโพลิซิสพบแถบโปรตีน 3 แถบของคอลลาเจนชนิด β , α_1 , α_2 ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นคอลลาเจน type I เหมือนกับคอลลาเจนที่พบในผิวหนังมนุษย์ เจลาติน สภาวะที่เหมาะสมในการสกัดเจลาติน นำหนังปลา ที่ทำความสะอาดแล้วนำมาสกัดด้วยน้ำกลั่นที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส ได้ผลผลิตเจลาตินคิดเป็นร้อยละ 6.35 เมื่อนำมาวิเคราะห์คุณสมบัติพบว่ามีความหนืด 37.01 cp และมีค่าความแข็งแรงของเจล 12.77 กรัม และ 3. การสกัดกรดไฮยาลูโรนิก การแปรรูปปลาตระกูลแซลมอน 2 ชนิด คือ ปลาแซลมอนแอตแลนติก และปลาเรนโบว์เทราต์ พบว่ามีเศษเหลืออยู่ระหว่างร้อยละ 32-38 โดยส่วนที่มีมากที่สุด คือ หัว คิดเป็นร้อยละ 14.43 และ 13.45 ตามลำดับ และส่วนที่มีการนำไปใช้ประโยชน์น้อยที่สุดคือกระดูก การศึกษาเปรียบเทียบวิธีการสกัดของ Murado และ Amagai พบว่าวิธีของ Murado ให้ปริมาณผลผลิตกรดไฮยาลูโรนิกมากกว่าวิธีของ Amagai และมีต้นทุนในการผลิตกรดไฮยาลูโรนิกเท่ากับ 523.62 บาท ต่อ 100 มิลลิกรัม

ในระหว่างการศึกษาวิจัยก็จะมีเศษเหลือจากขั้นตอนต่างๆเกิดขึ้น ดังนั้นเพื่อเป็นแนวทางในการใช้ประโยชน์จากเศษเหลือที่เกิดขึ้นจากโครงการวิจัยให้เกิดประโยชน์มากที่สุด จึงได้มีการนำเนื้อส่วนท้องปลาแซลมอน หลังจากกระบวนการสกัดน้ำมันปลาออกแล้วนำมาผลิตเป็นโปรตีนไฮโดรไลเซต สภาวะที่เหมาะสม คือการใช้เอนไซม์ Flavourzyme ความเข้มข้นร้อยละ 1.5 เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ให้ระดับการย่อยสลาย ค่ากิจกรรมการ

ยับยั้งอนุมูลอิสระ DPPH และ %FRAP decrease สูงสุด ($p < 0.05$) การสกัดกรดไฮยาลูโรนิกจากเศษเหลือส่วนอื่นๆ พบว่ายังมีเศษเหลือจากการสกัดเกิดขึ้นจำนวนมาก เช่น กระดูกของปลาแซลมอนและปลาเรนโบว์เทราต์ คิดเป็นร้อยละ 90.80 และ 79.57 ตามลำดับ เมื่อนำเศษเหลือที่เกิดขึ้นไปวิเคราะห์องค์ประกอบตามพระราชบัญญัติปุ๋ย ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2550) พบว่าค่าอินทรีย์วัตถุ ค่าไนโตรเจนทั้งหมด และค่าฟอสฟอรัสทั้งหมด ค่าโพแทสเซียมทั้งหมดและค่าความเป็นกรดเป็นด่าง ของเศษเหลือส่วนกระดูกของปลาแซลมอน แอตแลนติกมีคุณสมบัติได้ตามเกณฑ์สามารถนำไปใช้เป็นปุ๋ยอินทรีย์สำหรับไม้ประดับในอาคารได้

การใช้ประโยชน์และเพิ่มมูลค่าเศษเหลือปลาแซลมอน

แผนงานวิจัยการใช้ประโยชน์และเพิ่มมูลค่าเศษเหลือปลาแซลมอน แบ่งการศึกษาเป็น 5 โครงการย่อย เพิ่มมูลค่าเศษเหลือส่วนท้องโดยนำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์อาหารกระป๋อง โดยการ่างและผสมซอสเทอร์ยากิหรือซอสน้ำแดง หรือนำมาผลิตซูปลาสกัดพร้อมดื่ม ส่วนเนื้อติดกระดูกนำมาผลิตแครกเกอร์โปรตีนสูงร้อยละ 16.17 เศษเหลือส่วนอื่นๆนำมาสกัดน้ำมันปลา คอลลาเจน เจลาติน และกรดไฮยาลูโรนิก เพื่อทดแทนการนำเข้า เศษเหลือที่เกิดขึ้นยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อเป็น โปรตีนไฮโดรไลเซต และปุ๋ยอินทรีย์