

บทสรุปผู้บริหาร

ชื่อโครงการ

การผลิตโปรตีนไฮโดรไลเซตจากเศษเหลือของปลาเพื่อใช้เป็นอาหาร
เลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์

Production of fish waste hydrolysates as microbial growth media

ระยะเวลาดำเนินการ 15 ธันวาคม 2553 – 30 เมษายน 2555

ความเป็นมาของปัญหา

จากการขยายตัวของอุตสาหกรรมแปรรูปสัตว์น้ำ ทำให้มีเศษเหลือใช้จากกระบวนการแปรรูปเกิดขึ้นมาก ซึ่งเศษเหลือเหล่านี้มีมูลค่าต่ำ และหากมีการจัดการที่ไม่ดีพอจะเกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมได้ ซึ่งเศษเหลือเหล่านี้ประกอบด้วยโปรตีนและกรดอะมิโนที่จำเป็นในปริมาณสูง ดังนั้น จึงมีการนำเศษเหลืดังกล่าวมาใช้ให้เกิดประโยชน์ หรือเพิ่มมูลค่าโดยนำมาผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ โดยเฉพาะโปรตีนปลาไฮโดรไลเซต โดยอาศัยหลักการทำงานของเอนไซม์ในกลุ่มโปรติเอส (protease) เนื่องจากเอนไซม์มีความจำเพาะต่อสารตั้งต้นและค่าความเป็นกรดต่าง (pH) ที่ใช้ผลิตโปรตีนไฮโดรไลเซต จึงสามารถเลือกใช้ชนิดของเอนไซม์และสภาวะการย่อยสลายได้ตามความเหมาะสม เพื่อให้ได้โปรตีนไฮโดรไลเซตที่มีคุณภาพและคุณสมบัติเชิงหน้าที่ตามต้องการ ซึ่งโปรตีนไฮโดรไลเซตหรือเปปตอน (peptone) ที่สกัดได้สามารถนำมาใช้เป็นแหล่งไนโตรเจนในอาหารเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ ใช้เป็นอาหารสัตว์น้ำ หรืออาหารมนุษย์ได้ดี ดังนั้น เพื่อเป็นการลดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม เพิ่มมูลค่าให้เศษเหลือจากปลา และลดการนำเข้าวัสดุอาหารเลี้ยงเชื้อจากต่างประเทศ อีกทั้งการทดลองสกัดโปรตีนไฮโดรไลเซตที่มีอยู่ส่วนใหญ่มักจะให้ความสำคัญกับแหล่งวัตถุดิบจากทะเล ยังไม่มีงานวิจัยที่ศึกษาในปลาน้ำจืดจำพวกปลาตะเพียน ที่มีปริมาณการผลิตเพิ่มสูงมากขึ้นเรื่อยๆ จึงเป็นมูลเหตุให้สนใจศึกษาการผลิตโปรตีนไฮโดรไลเซตจากเศษเหลือจากการแปรรูปปลาตะเพียน โดยทำการศึกษาทั้งสภาวะการผลิต และทดสอบประสิทธิภาพของผลผลิตที่ได้ ซึ่งข้อมูลที่ได้สามารถนำไปพัฒนาระบบการผลิตเปปตอนในเชิงอุตสาหกรรมต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดโปรตีนไฮโดรไลเซตจากเศษเหลือของปลาโดยใช้เอนไซม์
2. เพื่อศึกษาคุณสมบัติของโปรตีนไฮโดรไลเซตที่ผลิตได้

3. เพื่อศึกษาความสามารถในการใช้เป็นอาหารเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ของโปรตีนไฮโดรไลเซทที่ผลิตได้

ผลการทดลอง

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของเศษเหลือปลาทับทิม (เครื่องใน) พบว่า มีความชื้น โปรตีน ไขมัน และเถ้า คิดเป็นร้อยละของน้ำหนักเปียก ดังนี้ 76.73, 15.68, 1.95, และ 1.61 ตามลำดับ และค่าความเป็นกรดต่างเท่ากับ 6.3

2. การศึกษาชนิดของเอนไซม์และสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดโปรตีนไฮโดรไลเซท ด้วยเอนไซม์ 2 ชนิด ได้แก่ เอนไซม์เปปซิน และเอนไซม์ปาเปน พบว่า การใช้เอนไซม์ปาเปนที่ระดับความเข้มข้นของเอนไซม์ร้อยละ 0.75 ระยะเวลา 60 นาที ค่าความเป็นกรดต่างเริ่มต้นเท่ากับ 6.3 อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นสภาวะที่ให้ค่าระดับการย่อยสลายที่ดีที่สุดเท่ากับ ร้อยละ 80.71

3. การวิเคราะห์องค์ประกอบของโปรตีนไฮโดรไลเซทที่ผลิตได้จากการย่อยสลายเศษเหลือปลาทับทิมในสภาวะที่ดีที่สุด พบว่า โปรตีนไฮโดรไลเซทจากเศษเหลือปลาทับทิมมีองค์ประกอบคือ โปรตีน ไขมัน และเถ้าคิดเป็นร้อยละโดยน้ำหนักแห้ง 94.34, 1.88 และ 3.78 ตามลำดับ เปรียบเทียบกับเปปโตนทางการค้าที่มีองค์ประกอบคือ โปรตีน ไขมัน และเถ้า คิดเป็นร้อยละโดยน้ำหนักแห้ง 95.02, 1.14 และ 4.84 ตามลำดับ

ส่วนการวิเคราะห์ชนิดและปริมาณกรดอะมิโนของโปรตีนไฮโดรไลเซทที่ผลิตได้ พบว่า มีกรดอะมิโนจำเป็นครบทั้ง 18 ชนิด เหมือนกับเปปโตนทางการค้า โดยมี lysine, leucine และ phenylalanine มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 14.37, 5.70 และ 5.42 ตามลำดับ การวิเคราะห์ค่าสีของโปรตีนไฮโดรไลเซทที่ผลิตได้จากการย่อยสลายเศษเหลือปลาทับทิมในสภาวะที่ดีที่สุด พบว่า โปรตีนไฮโดรไลเซทจากเศษเหลือปลาทับทิม มีค่า L^* ค่า a^* และค่า b^* คือ 63.42, 0.37 และ 24.37 ทำให้สีของโปรตีนไฮโดรไลเซทจากเศษเหลือของปลาทับทิม มีสีเหลือง-น้ำตาลเข้มกว่าเปปโตนทางการค้าที่มีสีเหลืองอ่อน

4. การนำโปรตีนไฮโดรไลเซทจากเศษเหลือปลาทับทิมที่ผลิตได้ไปใช้ทดแทนเปปโตนทางการค้า โดยทดสอบประสิทธิภาพในการใช้เป็นอาหารเลี้ยงเชื้อแบคทีเรีย 3 ชนิด ได้แก่ *Escherichia coli* ATCC25922, *Staphylococcus aureus* TISTR118 และ *Bacillus subtilis* TISTR008 เปรียบเทียบกับเปปโตนทางการค้า พบว่า น้ำหนักแห้งของ *S. aureus* และ *B. subtilis* ที่เลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผลิตได้ มีน้ำหนักมากกว่าที่เลี้ยงในเปปโตนทางการค้า ส่วนน้ำหนักแห้งของ *E. coli* ที่เลี้ยงในอาหารเลี้ยงเชื้อที่ผลิตได้ และที่เลี้ยงในเปปโตนทางการค้ามีค่าไม่แตกต่างกัน

ผลลัพธ์ของโครงการ

1. ได้ข้อมูลองค์ประกอบทางเคมีของเศษเหลือจากการแปรรูปปลาที่เหมาะสมในการนำมาสกัดเปปโตน

2. ได้ข้อมูลสภาวะที่เหมาะสมในการสกัดโปรตีนไฮโดรไลเซตจากเครื่องในปลาทับทิม

3. ได้ข้อมูลปริมาณร้อยละของผลผลิตแห้งเทียบกับวัตถุดิบที่ใช้

4. ได้ข้อมูลองค์ประกอบทางเคมี กรดอะมิโน และคุณภาพของเปปโตนที่ผลิตได้

5. ได้ข้อมูลประสิทธิภาพในการเป็นอาหารเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์ของเปปโตนที่ผลิตได้

6. ส่งเสริมการผลิตนิสิตปริญญาโท 1 คน คือ นางสาว พริยา ไรเกษ

7. นำเสนอในการประชุมวิชาการ ภาคบรรยาย:

พริยา ไรเกษ ปวีณา น้อยทัฬห โอธส รักชาติ และเหรียญทอง สิงห์จามรงค์. 2554.

โปรตีนไฮโดรไลเซตจากเศษเหลือปลา: สภาวะการย่อยเครื่องในปลาทับทิม (*Tilapia niloticus*) โดยเอนไซม์ปาเปน. Proceeding การประชุมวิชาการ วิทยาศาสตร์วิจัย ครั้งที่ 3 วันที่ 14 – 15 มีนาคม 2554 ณ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก. หน้า 162 – 166.

8. จัดแสดงนิทรรศการ “โปรตีนปลาไฮโดรไลเซต” ในงานเกษตรนเรศวร ครั้งที่ 9 วันที่ 27 – 30 กรกฎาคม 2554 ณ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

9. นำเสนอในการประชุมวิชาการ ภาคบรรยาย:

พริยา ไรเกษ โอธส รักชาติ เหรียญทอง สิงห์จามรงค์ และปวีณา น้อยทัฬห. 2554.

สภาวะที่เหมาะสมในการย่อยเครื่องในปลาทับทิมด้วยเปปซินและปาเปนเพื่อผลิตโปรตีนไฮโดรไลเซต. การประชุมวิชาการ นเรศวรวิจัย 7 วันที่ 29 – 30 มีนาคม 2554 ณ มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก. หน้า 618 – 625.

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่อง “การผลิตโปรตีนไฮโดรไลเซตจากเศษเหลือของปลาเพื่อใช้เป็นอาหารเลี้ยงเชื้อจุลินทรีย์” ได้รับงบประมาณสนับสนุนจากทุนงบประมาณแผ่นดิน ประจำปีงบประมาณ 2553 งานวิจัยประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ได้ด้วยดี ทางคณะผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ให้ทุนสนับสนุนงานวิจัยมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอขอบคุณ นางสาวพริษา ไกรเกษ นิสิตปริญญาโท และเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตรทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกในการทดลองตลอดระยะเวลาที่ดำเนินการวิจัย

คณะผู้วิจัย

เมษายน 2555