

## บทที่ 4

### สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

#### 1. สรุปผลการวิจัย

การศึกษาสมบัติของเอนไซม์โปรตีนเนสในเนื้อปลาโมงบด โดยการวิเคราะห์ปริมาณเปปไทด์ที่ละลายในกรดไตรคลอโรอะซิติก และ SDS-PAGE พบว่า เอนไซม์โปรตีนเนสที่พบในเนื้อปลาโมงบดสามารถทำงานได้ดีที่อุณหภูมิประมาณ 55-60 องศาเซลเซียส และเมื่อบ่มเนื้อปลาโมงบดที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส พบว่า เอนไซม์โปรตีนเนสสามารถทำงานได้ดีที่ pH 4.0 และ 9.0 โดยโปรตีนไมโอซินสายหนักและแอคตินถูกย่อยสลายที่ทั้งสองสภาวะ และที่สภาวะกรดพบการย่อยสลายของโปรตีนสูงกว่าที่สภาวะด่างแสดงให้เห็นว่ากล้ามเนื้อปลาโมงอาจมีเอนไซม์โปรตีนเนส กลุ่มแอซิดโปรตีนเนสมากกว่ากลุ่มอัลคาลีนโปรตีนเนส ส่วนที่สภาวะเป็นกลางไม่พบการย่อยสลายของโปรตีนไมโอซินสายหนักแต่พบการย่อยสลายของโปรตีนแอคตินและโทรโปนิน ที

การศึกษานิตของเอนไซม์โปรตีนเนสที่พบในเนื้อปลาโมงโดยการเติมสารยับยั้งเอนไซม์โปรตีนเนสชนิดต่างๆ พบว่า สารยับยั้งเอนไซม์โปรตีนเนสที่สามารถยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ที่พบในเนื้อปลาโมงบดได้คือ สารยับยั้งเอนไซม์โปรตีนเนสชนิด E-64 และ Pepstatin A ทำให้ทราบว่าเอนไซม์โปรตีนเนสชนิดซิสเตอีนและเอนไซม์โปรตีนเนสชนิดแอสปาทิก โดยสารยับยั้ง E-64 มีความสามารถในการยับยั้งการย่อยสลายโปรตีน MHC ได้น้อยกว่า Pepstatin A ภายใต้สภาวะกรด (pH 4.0)

การศึกษาผลของการแช่เจลดต่อคุณภาพของเจลดจากเนื้อปลาโมง พบว่า การแช่เจลดที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ก่อนการให้ความร้อนที่ 90 องศาเซลเซียส ให้คุณภาพของเจลดด้านเนื้อสัมผัสต่ำที่สุด ซึ่งเกิดจากการย่อยสลายของโปรตีนโดยเฉพาะไมโอซินสายหนักเนื่องจากการทำงานของเอนไซม์โปรตีนเนส นอกจากนี้การแช่เจลดที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 2 ชั่วโมง ก่อนการให้ความร้อนที่ 90 องศาเซลเซียส พบการย่อยสลายของโปรตีนไมโอซินสายหนักเช่นกัน และส่งผลให้เจลดมีความแข็งแรงต่ำ ในขณะที่การแช่เจลดที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส ก่อนการให้ความร้อนที่ 90 องศาเซลเซียส เจลปลาโมงมีคุณภาพดีที่สุดซึ่งอาจเกิดเนื่องจากการทำงานของเอนไซม์ทรานส์กลูตามิเนสที่ทำหน้าที่เร่งปฏิกิริยาการเชื่อมข้ามของโปรตีน

#### 2. ข้อเสนอแนะ

- 1) ในการผลิตผลิตภัณฑ์เจลดจากเนื้อปลาโมงควรหลีกเลี่ยงการแปรรูปที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส หรือ การให้ความร้อนแบบช้า
- 2) ในขั้นตอนการผลิตผลิตภัณฑ์จากปลาโมง ควรเพิ่มขั้นตอนการล้างเนื้อปลาบดก่อนเพื่อลดปริมาณเอนไซม์โปรตีนเนสที่มีในเนื้อปลาโมง

3) ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเติมสารยับยั้งเอนไซม์โปรตีนที่สามารถยับยั้งเอนไซม์โปรตีนชนิดซิสเทอีนและเอนไซม์โปรตีนชนิดแอสปาทิก ที่สามารถใช้กับอาหารได้ เช่น โปรตีนจากไข่ขาว (egg white protein) ซึ่งมีความสามารถยับยั้งทั้งเอนไซม์โปรตีนชนิดซิสเทอีนและเอนไซม์โปรตีนชนิดแอสปาทิก หรือ สารยับยั้งจากมันฝรั่ง (potato powder or potato extract) สารยับยั้งเอนไซม์โปรตีนจากข้าว (oryzacystatin) ซึ่งสามารถยับยั้งเอนไซม์โปรตีนชนิดซิสเทอีน เป็นต้น

4) ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเติมสารเติมแต่งที่ทำหน้าที่ช่วยเติมแต่งโครงสร้างของเจลซูริมิ เช่น โปรตีนถั่วเหลือง โปรตีนเคซีน และโปรตีนเวย์ เป็นต้น

5) ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับคุณสมบัติของเอนไซม์ทรานส์กลูตามิเนสที่มีอยู่ตามธรรมชาติในเนื้อปลาโมงซึ่งมีความสำคัญต่อการเสริมคุณภาพของผลิตภัณฑ์

