

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปลานิล (Nile tilapia, *Oreochromis niloticus* Linn) เป็นปลาน้ำจืดเขตร้อนที่เพาะเลี้ยงขยายพันธุ์ง่ายเจริญเร็ว มีการเพาะเลี้ยงแพร่หลายทุกภูมิภาคของประเทศ และปลานิลเป็นปลาเศรษฐกิจที่สำคัญของไทย ปัจจุบันมี แนวโน้มการส่งออกสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งมีการส่งออกปลานิลในรูปแบบต่างๆ ดังนี้ ปลานิลมีชีวิต ปลานิลสด แช่เย็น ไม่รวมคีบและไข่ ปลานิลแช่เย็นจนแข็ง ไม่รวมเนื้อปลาแบบฟิลเลต คีบและไข่ เนื้อปลานิลแบบฟิลเลตสด หรือแช่เย็น เนื้อปลานิลแบบฟิลเลตแช่เย็นจนแข็ง เนื้อปลานิลบดหรือไม่บด แช่เย็นจนแข็ง และปลานิลแห้งไม่ รวมควัน ปัจจุบันความต้องการตลาดปลานิลในต่างประเทศยังสูงมาก โดยเฉพาะสหรัฐอเมริกา สหภาพยุโรป ตะวันออกกลาง ออสเตรเลีย และในภูมิภาคเอเชีย ขณะที่ความต้องการบริโภคปลานิลในประเทศก็ยังคงเพิ่มขึ้น มาโดยตลอด ทำให้ปริมาณการส่งออกลดลง (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร 2552) อีกทั้งในตลาด ต่างประเทศมีคู่แข่งเพิ่มขึ้น ประเทศคู่แข่งในการส่งออกปลานิลในตลาดโลกมีการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับสินค้าปลา นิล เช่น จีนมีการพัฒนาและส่งออกปลานิลแปรรูป ประเทศคอซอวอริกาส่งออกหนึ่งปลานิลไปยังสหภาพยุโรป เพื่อนำไปสกัดเซลล์และคอลลาเจนสำหรับอุตสาหกรรมเครื่องสำอาง ส่วนฮอนดูรัสมีการขยายการเลี้ยงปลานิล อินทรี การผลิตปลาป่นและน้ำมันไบโอดีเซลที่ใช้ปลานิลเป็นวัตถุดิบอีกด้วย (บริษัทศูนย์วิจัยกสิกรรมไทยจำกัด กรุงเทพมหานคร 2550) ถ้าไทยต้องการขยายการส่งออกปลานิลไทยต้องเร่งปรับประสิทธิภาพการผลิตโดย เน้นการลดต้นทุนการผลิต หรือ การสร้างผลิตภัณฑ์มูลค่าเพิ่มจากปลานิล ทั้งนี้เพื่อสร้างความได้เปรียบในการ แข่งขัน ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องทราบข้อมูลเกี่ยวกับผลกระทบของการเก็บรักษาวัตถุดิบในสภาวะต่างๆ ก่อนนำมาทำผลิตภัณฑ์ หรือ การใช้สารป้องกันการเสียสภาพของโปรตีนในระหว่างการแช่เยือกแข็งวัตถุดิบหรือ ผลิตภัณฑ์ เป็นต้น ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะเป็นความรู้พื้นฐานที่สำคัญทางด้านวิชาการที่จะนำไปใช้ในการพัฒนา คุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่มีอยู่แล้วในท้องตลาดให้ได้มาตรฐานสูงขึ้นและส่งเสริมให้เกิดการผลิตเพื่อการส่งออก ได้

เนื่องจากคุณสมบัติของปลานิลที่มีไขมันต่ำ โดยมีไขมันร้อยละ 0.1-2.2 (สุวรรณ วิรัชกุลและคณะ 2543) ซึ่งมีปริมาณที่ต่ำกว่าปลาอุกบึกกอย (hybrid, *Clarias macrocephalu* x *Clarias gariepinus*) โดยมีไขมันร้อยละ 4.89-17.56 (อมรรัตน์ ถนอมแก้ว และคณะ 2550) ซึ่งปลาอุกบึกกอยเป็นปลาน้ำจืดที่มีราคาใกล้เคียงกับปลานิลและ นิยมบริโภคเช่นเดียวกับปลานิล นอกจากนี้ปลานิลยังมีปริมาณเอนไซม์ทรานส์กลูตามิเนส (transglutaminase, TGase) สูงกว่าปลาชนิดอื่น (Worratao and Yongsawatdigul 2005) ซึ่งเอนไซม์นี้ทำหน้าที่ในการเร่งปฏิกิริยาการ เชื่อมโยงสายโปรตีนระหว่างกรดอะมิโนกลูตามีนและไลซีน (E-( $\gamma$ -glutamyl) lysyl peptide bonds) ส่งผลให้เกิด พันธะโควาเลนต์ที่แข็งแรงทั้งในโมเลกุลและระหว่างโมเลกุลของสายโปรตีน ทำให้ได้โปรตีนเจลที่มีความ แข็งแรงและความยืดหยุ่นสูง จึงเหมาะสมเป็นอย่างยิ่งสำหรับผลิตผลิตภัณฑ์จากปลาที่ต้องการลักษณะเนื้อสัมผัส ที่ยืดหยุ่น ได้แก่ ลูกชิ้นปลา ปลาหยอ เต้าหู้ปลา หรือ ทอดมันปลา ปัจจุบันผู้บริโภคทั้งในและต่างประเทศนิยม บริโภคอาหารแปรรูปจากเนื้อปลานิลเนื่องจากมีคุณค่าทางอาหารสูงและราคาไม่แพง กอปรกับเป็นปลาที่

เพาะเลี้ยงเชิงพาณิชย์ จึงควรมีการส่งเสริมการพัฒนาผลิตภัณฑ์เจลขึ้นรูปจากเนื้อปลาไหลเพื่อพัฒนาศักยภาพในการผลิตและส่งออกสินค้าแปรรูปจากเนื้อปลานิลทดแทนผลิตภัณฑ์ดังกล่าวที่ผลิตจากปลาทะเลที่กำลังประสบปัญหาการขาดแคลนวัตถุดิบอยู่ในปัจจุบัน

ผลิตภัณฑ์เนื้อปลาแช่เยือกแข็งเป็นผลิตภัณฑ์ที่นิยมผลิตเพื่อการส่งออกไปขายต่างประเทศเนื่องจากมีอายุการเก็บนาน อย่างไรก็ตามจำเป็นต้องใส่สารปรุงแต่งอาหารเพื่อป้องกันการเสียสภาพของโปรตีนซึ่งสารที่นิยมใช้ในปัจจุบันคือ สารโซเดียมไตรโพลีฟอสเฟตร้อยละ 0.3 ร่วมกับน้ำตาลซูโครสและซอร์บิทอลร้อยละ 8 (สุทธวิวัฒน์ บุญจกุล 2549) อย่างไรก็ตามประเทศไทยมีการจำกัดปริมาณการใส่โซเดียมไตรโพลีฟอสเฟตในอาหารทะเลแช่เยือกแข็งไม่เกิน 5,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (คำนวณเป็นฟอสฟอรัสเพนทอกไซด์) และในผลิตภัณฑ์เนื้อหมัก เช่น ไส้กรอก แฮม ไม่เกิน 3,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา 2547) หากใส่มากเกินไปจะส่งผลที่ไม่ดีต่อเนื้อสัมผัสของอาหาร เกิดการกักตัวของโลหะ เกิดการเปลี่ยนแปลงของกลิ่นรส เช่น เกิดกลิ่นรสคล้ายสบู่หรือมีรสฝาด และหากบริโภคอาหารที่มีฟอสฟอรัสสูงและแคลเซียมต่ำเป็นเวลานาน จะส่งผลเสียต่อร่างกายโดยทำให้ระดับฟอสฟอรัสในเลือดสูงและแคลเซียมในเลือดต่ำ ร่างกายจะเพิ่มการสลายแคลเซียมออกจากกระดูก มีความเสี่ยงต่อการเกิดกระดูกพรุน (osteoporosis) (ลักษณะ อินทร์กัลป์ 2543) นอกจากนี้ในบางประเทศ เช่น นิวซีแลนด์และบางประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรปมีการห้ามใช้สารประกอบฟอสเฟตในอาหารบางชนิด และญี่ปุ่นมีความตื่นตัวมากในการเลือกบริโภคอาหารที่ไม่มีสารประกอบฟอสเฟต (พันธิพา จันทวิวัฒน์ 2547) ปัจจุบันจึงเริ่มมีการวิจัยหาสารเติมแต่งอาหารอื่นที่ใช้ทดแทนสารประกอบฟอสเฟตได้

สารโซเดียมไบคาร์บอเนตเป็นสารเติมแต่งอาหารที่มีคุณสมบัติคล้ายกับสารโซเดียมไตรโพลีฟอสเฟตโดยช่วยเพิ่มค่าความเป็นกรดต่ำ ปรับปรุงความแข็งแรงของเจล (Bledsoe and other 2000) ช่วยลดน้ำอิสระไหลซึม (drip loss) และแรงเฉือน (shear force) (Kauffman and others 1998; Wynveen and others 2001) จึงสนใจที่จะนำสารดังกล่าวมาทดแทนสารประกอบฟอสเฟตในสารป้องกันโปรตีนเสียสภาพที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมเนื้อปลาบด (สารโซเดียมไตรโพลีฟอสเฟตร้อยละ 0.3 ร่วมกับน้ำตาลซูโครสและซอร์บิทอลร้อยละ 8) แชนแทนกัมเป็นสารเติมแต่งอาหารที่นิยมใส่ในอาหารเพื่อทำให้อาหารข้น และคงตัว และเป็นไฮโดรคอลลอยด์ที่มีประจุลบ (anionic hydrocolloids) ซึ่งสามารถเกิดปฏิสัมพันธ์กับโปรตีนได้ (Tolstoguzov 1986) และมีงานวิจัยที่รายงานว่าแชนแทนกัมช่วยป้องกันการสูญเสียน้ำหนักหลังจากการทอด รักษาเนื้อสัมผัสของผลิตภัณฑ์ และการสูญเสีย น้ำหนักหลังจากการทอด หลังจากระยะเวลาการเก็บผลิตภัณฑ์เนื้อปลาสดผสมประเภททอดแช่เยือกแข็งที่  $-18^{\circ}\text{C}$ . นาน 8 เดือนได้ (Da Ponte and others 1987) จึงน่าจะนำมาใช้เป็นสารป้องกันโปรตีนเสียสภาพในระหว่างแช่เยือกแข็งได้ และนำไปพัฒนาผลิตภัณฑ์ทอดจากเนื้อปลานิลบดแช่เยือกแข็งต่อไปในอนาคตได้ เมื่อวันที่ 3 พ.ย. 2547 สำนักงานอาหารและยาของไทยได้ประกาศให้สารโซเดียมไบคาร์บอเนต และ แชนแทนกัมเป็นสารเติมแต่งอาหารที่มีความปลอดภัยต่อผู้บริโภค การนำโซเดียมไบคาร์บอเนต หรือ แชนแทนกัม มาทดแทนสารประกอบฟอสเฟตในผลิตภัณฑ์เนื้อปลาบดแช่เยือกแข็งจึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่น่าสนใจที่จะทำการวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มศักยภาพในการส่งออกผลิตภัณฑ์แปรรูปจากปลานิล

## 2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อศึกษาผลของการเก็บรักษาปลานิลทั้งตัวและ/หรือเนื้อปลาบดแช่เยือกแข็งในสภาวะต่างๆ ต่อคุณสมบัติทางเคมีกายภาพและคุณภาพของเจลจากเนื้อปลานิล

2.2 เพื่อศึกษาผลของการใช้สารเติมแต่งอาหารทดแทนสารประกอบฟอสเฟตต่อคุณสมบัติทางเคมีกายภาพ และคุณภาพของเจลจากเนื้อปลานิล

## 3. ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลของการเก็บรักษาปลานิลรูปแบบต่าง ๆ คือเนื้อปลาบดเค็มและไม่เค็มสารป้องกันโปรตีนเสียสภาพในระหว่างแช่เยือกแข็งที่นิยมใช้ในอุตสาหกรรมเนื้อปลาบดแช่เยือกแข็ง หรือซูริมี และศึกษาผลของการใช้สารเติมแต่งอาหาร ได้แก่ โซเดียมไบคาร์บอเนต และ แซนแทนกัมเพื่อทดแทนสารประกอบฟอสเฟตในเนื้อปลานิลสด และแช่เยือกแข็ง เก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $-20^{\circ}\text{C}$ .

## 4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

4.1 ทราบข้อมูลที่จะนำไปใช้เป็นแนวทางในการเก็บรักษาปลานิลอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถนำไปผลิตผลิตภัณฑ์เจลขึ้นรูปจากเนื้อปลานิลที่มีคุณภาพดี

4.2 ทราบข้อมูลที่จะนำไปใช้คัดอายุการเก็บรักษาเนื้อปลาบดแช่เยือกแข็งโดยไม่เติมสารประกอบฟอสเฟต