บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

จากการประชุมวิชาการของโครงการศูนย์ประสานความร่วมมือเพื่อการพัฒนาศักยภาพอุตสาหกรรมอาหารและอาหารไทยสู่ครัวโลก เมื่อวันที่ 29 มิถุนายน 2550 จัดโดยสถาบันอาหารแห่งชาติ กรมประมง สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช.) และจังหวัดนครพนม พร้อมกันนี้ได้มีหนังสือเชิญหัวหน้าภาควิชาวิทยาศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ และผู้วิจัยในฐานะผู้ติดตาม เป็นตัวแทนจากมหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์ เข้าร่วมประชุมวิชาการในวันดังกล่าว โดยมีผู้อำนวยการสถาบันอาหารเป็นประธานในที่ประชุม ได้บอกหัวข้อและแนวโน้มงานวิจัยเร่งด่วนในระเบียบวาระการประชุม เรื่อง ปัญหาเนื้อปลามีสีคล้ำ และเกิดกลิ่นดิน กลิ่นโคลน (earthy/musty off-flavours) ในเนื้อปลาสวายโมงแล่แช่เย็นแช่แข็งที่จำหน่ายทั้งภายในและต่างประเทศ ส่งผลให้เกิดปัญหาระยะยาว เนื่องจากผู้บริโภคปฏิเสธและไม่ยอมรับคุณภาพปลาสวายโมงแล่แช่เย็นแช่แข็ง

ปลาสวายโมง (Thai panga fish) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Pangasius* sp. นิยมเลี้ยงกันในแถบลุ่มแม่น้ำโขง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นปลาลูกผสมที่เกิดจากการผสมพันธุ์ระหว่างแม่พันธุ์ปลาสวาย (*Pangasiusnodon hypophthalmus*) กับพ่อพันธุ์ปลาโมง (*Pangasius bocourti*) เป็นปลาน้ำจืดที่ได้รับการส่งเสริมการเพาะเลี้ยงและการสนับสนุนให้เป็นปลาเศรษฐกิจชนิดใหม่ของไทยเพื่อการส่งออก (สุญาณีพร ตุลยพงศ์รักษ์ 2551) เนื้อมีสีขาว อวบ และรสชาติดี และเป็นที่ต้องการของตลาดต่างประเทศ เพื่อทดแทนปลาฮาลิบัท (Halibut) ซึ่งมีคุณลักษณะของเนื้อสีขาวเหมือนกับปลาสวายโมง และสามารถส่งออกขายแล้ว เช่น กลุ่มประเทศสหภาพยุโรป สหรัฐอเมริกา สหภาพโซเวียต ญี่ปุ่น เป็นต้น (นิรนาม, 2550) ปัจจุบันประเทศคู่แข่งที่ส่งออกปลาสวายโมงแล่แช่เย็นแช่แข็ง คือ เวียตนาม ในขณะที่ประเทศไทยมีศักยภาพในการเลี้ยงปลาสวายโมงมากกว่า เนื่องจากมีความพร้อมทางด้านทรัพยากร และมีผู้เชี่ยวชาญด้านการประมง และเห็นว่าแม่น้ำโขงเป็นแม่น้ำที่เหมาะสมที่สุดในการเพาะเลี้ยงปลาสวายโมง ซึ่งส่วนใหญ่ผู้บริโภคจะนำไปทำเป็นสเต็กเนื้อปลาสวายโมง (กรุงเทพธุรกิจ, 2548) แต่ก็ยังประสบกับปัญหาเนื้อปลามีกลิ่นดินกลิ่นโคลนเมื่อนำมา

แปรรูป ซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้บริโภคไม่พึงปรารถนาและทำให้สินค้าต้องถูกปฏิเสธ ซึ่งเมื่อไม่นานมานี้ ฝ่ายประกันคุณภาพกลาง บริษัท ซีพี เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด ดำเนินการธุรกิจแปรรูปผลิตภัณฑ์ปลาน้ำจืดแล่แช่เย็นหรือแช่แข็งเพื่อจำหน่ายทั้งภายในและต่างประเทศ ได้โทรศัพท์ติดต่อขอคำแนะนำและส่ง e-mail รายละเอียดมาหาผู้วิจัยโดยตรง ได้เล่าถึงปัญหาการเกิดกลิ่นดินกลิ่นโคลนในผลิตภัณฑ์แปรรูปปลาน้ำจืดแล่แช่เย็นแช่แข็งที่ส่งออกไปประเทศญี่ปุ่น ส่งผลให้ลูกค้าปฏิเสธสินค้า รวมทั้งการตรวจสอบสารให้กลิ่นโคลน ลูกค้าประเทศญี่ปุ่นต้องการให้ตรวจควบคู่กันระหว่าง electronic nose กับ SPME-GC/MS เพื่อยืนยันผลการวิเคราะห์สารให้กลิ่นโคลนในเชิงปริมาณด้วย (ฝ่ายประกันคุณภาพกลาง บริษัท ซีพี เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด, 2553) จะเห็นได้ว่าปัญหาการเกิดกลิ่นดินกลิ่นโคลน เป็นปัญหาสำคัญระดับชาติและนานาชาติ ที่ต้องทำการวิจัยศึกษาหาวิธีการป้องกัน แก้ไขเพื่อลดและ/หรือขจัดในช่วงกระบวนการแปรรูป เมื่อปลามาถึงที่จุดรับวัตถุดิบ อีกทั้งยังเป็นการลดการสูญเสียวัตถุดิบและพลังงาน เมื่อมาถึงโรงงานแปรรูป ทั้งนี้งานวิจัยส่วนใหญ่จะเน้นแก้ปัญหาที่ต้นเหตุ เพื่อหาทางป้องกันไม่ให้สัตว์น้ำจืดมีกลิ่นโคลนในช่วงการเพาะเลี้ยงเมื่อตอนที่มีชีวิต แต่บางครั้งเกษตรกร หรือผู้เพาะเลี้ยงยังขาดความรู้ความเข้าใจต้นเหตุของการเกิดกลิ่นดินกลิ่นโคลน ทำให้เนื้อสัตว์น้ำจืดเกิดการปนเปื้อนสารให้กลิ่นโคลนมาส่งถึงโรงงานแปรรูปอาหาร ดังนั้นงานวิจัยนี้คาดหวังว่าจะสามารถนำผลการวิจัยไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในวงกว้าง เพื่อการแก้ปัญหากลิ่นดิน กลิ่นโคลนในช่วงกระบวนการแปรรูปในไลน์การผลิต ให้กับผู้ประกอบการทั้งระดับวิสาหกิจชุมชน ธุรกิจการบริการอาหาร และธุรกิจอุตสาหกรรมอาหาร SMEs ที่ทำการแปรรูปผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำชนิดอื่นๆ ให้มีขีดความสามารถเพิ่มการแข่งขันกับต่างประเทศภายใต้ประชาคมอาเซียน (ASEAN economic community) ที่จะมาถึงในปี พ.ศ. 2558 อีกด้วย

1.2 **วัตถุประสงค์ของการวิจัย**

1. เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีกายภาพเบื้องต้น และวิเคราะห์ fatty acid composition profile ของเนื้อปลาสวายโมง
2. เพื่อเปรียบเทียบสารละลายโอโซน หรือโซเดียมคลอไรด์ หรือเถ้าใบกล้วย ที่มีต่อการลดกลิ่นโคลน geosmin และสมบัติทางเคมีกายภาพของปลาสวายโมงแล่แช่แข็ง
3. เพื่อประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสเนื้อปลาสวายโมงแล่แช่แข็งที่มีต่อการยอมรับของผู้ทดสอบ

1.3 **นิยามศัพท์เฉพาะ**

นิยามศัพท์เฉพาะที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยนี้ ได้แก่

ปลาสวายโมงแล่ (Thai panga fish fillet) หมายถึง ชิ้นเนื้อปลาสวายโมงที่แล่ตามยาวขนานกับกระดูกสันหลังของลำตัวโดยมีรูปร่างและขนาดไม่แน่นอน และมีหนัง (ดัดแปลง มกอช. 7014-2548)

ปลาสวายโมงแล่แช่แข็ง (quick frozen thai panga fish fillet) หมายถึง ชิ้นเนื้อปลาสวายโมงแล่ที่ทำจากปลาสวายโมงชนิด (species) เดียวกัน นำมาตัดแต่งเพื่อให้สะดวกต่อการทดลองและการบรรจุ แล้วจึงนำไปเข้ากระบวนการแช่แข็ง (ดัดแปลง มกอช. 7014-2548)

ความขาว (whiteness) หมายถึง คุณภาพการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อสีของเนื้อปลาสวายโมงแล่แช่แข็ง ค่านี้ได้จากวิธีการคำนวณ (ภาคผนวก 3)

กลิ่นโคลน (earthy odours) หมายถึง กลิ่นรสที่ไม่พึงประสงค์ (off–flavor) ที่สำคัญที่พบในสัตว์น้ำที่ได้จากการเพาะเลี้ยง ซึ่งส่งผลกระทบต่อการนำสัตว์น้ำมาใช้ประโยชน์และอุตสาหกรรมประมงอย่างมาก เนื่องจาก ทำให้เกิดการไม่ยอมรับของผู้บริโภค (วรพงษ์ นลินานนท์, 2545)

สารละลายโอโซน หมายถึง สารละลายโอโซนที่ได้จากการผลิตด้วยเครื่องโอโซนแบบแพร่กระจายฟองอากาศ

สารละลายเถ้าใบกล้วย หมายถึง การนำใบกล้วยน้ำว้ามาผ่านการทำความสะอาด ลดขนาดเป็นผง นำไปเผาแห้งด้วยอุณหภูมิสูงจนเป็นเถ้าแล้วผสมกับน้ำกลั่นในอัตราส่วนที่กำหนด

สารละลายโซเดียมคลอไรด์ (เกรดอาหาร) หมายถึง การนำเกลือแกงผสมกับน้ำสะอาดในอัตราส่วนที่กำหนด

geosmin (geosmin หรือ trans–1,10-dimethyl-trans-decalin-ol) หมายถึง สารประกอบอินทรีย์ที่ให้กลิ่นโคลนชนิดหนึ่ง มีกลิ่นคล้ายต้นกกหรือฟางเน่า (Form และ Horlyck (1984) อ้างถึงใน วรพงษ์ นลินานนท์, 2545)

2-เอ็มไอบี (2-methyl isoborneol ; MIB) หมายถึง สารประกอบอินทรีย์ที่ให้กลิ่นโคลนชนิดหนึ่ง ถ้ามีความเข้มข้นมากกว่า 10 ppm จะให้กลิ่นคล้ายการบูร(camphor) ซึ่งเมื่อนำมาเจือจางจะมีกลิ่นโคลน (Form และ Horlyck ,1984 อ้างถึงใน วรพงษ์ นลินานนท์ ,2545) และงานวิจัยนี้ศึกษาแต่เฉพาะสารให้กลิ่นโคลน geosmin เนื่องจากไม่ค่อยพบ MIB ในผลิตภัณฑ์ประมงน้ำจืด

การแช่แข็งแบบเร็ว หมายถึง (quick freezing) หมายถึง การทำเยือกแข็ง โดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมในการทำให้ผ่านอุณหภูมิของการเกิดผลึกน้ำแข็งมากที่สุดอย่างรวดเร็ว กระบวนการทำ

เยือกแข็งที่อยู่ในสภาพเยือกแข็งอย่างสมบูรณ์ อุณหภูมิที่จุดกึ่งกลางของผลิตภัณฑ์จะต้องถึง -18 ^{o}C หรือต่ำกว่า (ดัดแปลง มกอช. 7014-2548)

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1. สารละลายโอโซน หรือ เถ้าใบกล้วย หรือเกลือโซเดียมคลอไรด์ สามารถใช้ลดกลิ่นโคลน geosmin ในเนื้อปลาสวายโมงแล่แช่แข็ง
2. ผู้บริโภคให้การยอมรับคุณภาพทางประสาทสัมผัสของเนื้อปลาสวายโมงแล่แช่แข็งที่ผ่านการใช้สารละลายโอโซน หรือ เถ้าใบกล้วย หรือ เกลือโซเดียมคลอไรด์
3. สารละลายโอโซน หรือเถ้าใบกล้วย หรือโซเดียมคลอไรด์ ทำให้สมบัติทางเคมีกายภาพของเนื้อปลาสวายโมงแล่แช่แข็งเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค

1.5 **ขอบเขตของการวิจัย**

ขอบเขตของการวิจัย มีดังนี้

1. เปรียบเทียบสารละลายโอโซน หรือเถ้าใบกล้วย หรือเกลือโซเดียมคลอไรด์ ที่มีต่อการลดกลิ่นโคลน geosmin และสมบัติทางเคมีกายภาพของปลาสวายโมงแล่แช่แข็ง

การทดลองใช้เนื้อปลาสวายโมง ที่ไม่มีชีวิต มีขนาด ความยาว และน้ำหนักที่กำหนดสำหรับการแปรรูปเพื่อการส่งออก ได้จากแหล่งประมงน้ำจืดแถบลุ่มแม่น้ำโขง ตำบลอาจสามารถ อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโครงการส่งเสริมการเพาะเลี้ยงและแปรรูปปลาสวายโมง ตำบลอาจสามารถ อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม เนื่องจาก เป็นแหล่งที่เพาะเลี้ยงและแปรรูปที่สำคัญภายใต้การดูแลของสถานีประมงน้ำจืด จังหวัดนครพนม กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และผู้ว่าราชการจังหวัดนครพนม

การทดลองจะนำเนื้อปลาสวายโมงวิเคราะห์คุณภาพความสด สมบัติทางเคมีกายภาพเบื้องต้น และ fatty acid profiles จากนั้น นำชิ้นปลาที่ผ่านการฉีดด้วยสาร geosmin มาตรฐาน 200 นาโนกรัม/

ลิตร มาแช่-ล้างในสารละลายทั้ง 9 สิ่งทดลอง (treatment effects) เปรียบเทียบกับสิ่งทดลองควบคุม จากนั้นเก็บในถุงพลาสติกพอลิเอทิลีนแบบมีซิพ (zip lock-PE) เข้าตู้แช่แข็ง อุณหภูมิเก็บรักษาตลอดการทดลอง -21°C

2. วิเคราะห์สมบัติทางเคมีกายภาพของเนื้อปลาสวายโมงแล่แช่แข็ง หลังผ่านการแช่-ล้างในสารละลายแต่ละสิ่งทดลอง

นำตัวอย่างเนื้อปลาสวายโมงที่ผ่านการแช่-ล้างในข้อ 1. วิเคราะห์คุณภาพทางเคมี (ปริมาณสารให้กลิ่นโคลน geosmin ด้วยวิธี SPME-GC/MS และค่าความเป็นกรด-ด่าง) ลักษณะทางกายภาพ (วัดสี ความขาว เนื้อสัมผัส) ซึ่งแต่ละตัวอย่างก่อนการวิเคราะห์ทุกครั้ง จะต้องนำชิ้นปลาแล่ที่ผ่านการแช่แข็ง ละลายน้ำแข็ง (frozen-thawed cycles) ไม่เกิน 2 รอบ สำหรับตัวอย่างดิบ และไม่เกิน 4 รอบ สำหรับตัวอย่างสุก (ดัดแปลง สุญาณีพร ตุลพงศ์รักษ์, 2551) ด้วยระบบการหมุนเวียนในน้ำสะอาด อุณหภูมิไม่เกิน 15 ^{o}C เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ $\leq$ 4 ^{o}C ในตู้เย็น ก่อนการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีกายภาพ

3. ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝน

ทดลองโดยให้ผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝน ให้คะแนนเฉพาะการรับรู้กลิ่นโคลน geosmin แบบ scoring test ในช่วงแรก จากนั้น ให้คะแนนความชอบปลาสวายโมงแล่แช่แข็ง แบบ hedonic scale -9- points ในช่วงที่สองทำให้สุกโดยนำชิ้นปลาสวายโมงแล่เข้าเตาไมโครเวฟ กำลังไฟ 450 วัตต์ นาน 5 นาที ก่อนให้ผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝนประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้สภาวะที่เหมาะสมสำหรับการลดกลิ่นโคลน geosmin และสมบัติทางเคมีกายภาพจากเนื้อปลาสวายโมงแล่แช่แข็ง
2. ผลิตภัณฑ์เนื้อปลาสวายโมงแล่แช่แข็ง ที่ได้รับสภาวะที่เหมาะสมดังกล่าวยังคงมีคุณภาพทางประสาทสัมผัส ทางด้านเคมี และลักษณะทางกายภาพเป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบ
3. เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงการแก้ปัญหาด้านความขาวและการลดกลิ่นโคลน geosmin ในเนื้อปลาสวายโมง และผลิตภัณฑ์สัตว์น้ำอื่นๆ ที่ผ่านการแปรรูปแช่เย็นแช่แข็งเพื่อการส่งออกต่อไป