การเก็บรักษาเนื้อปลานิล (*Oreochromis niloticus*) แช่แข็งด้วยสารสกัดหยาบจากพืชสมุนไพร

Preserved chilled Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) by medical plant crude extract

กชกร ไชยมะโน[1], ตรัณ ตระกูลสว่าง[1], วัชรี จันทร์สุภาเสน[1] และ วรกฤต วรนันทกิจ[1*]

Kotchakorn Chaimano[1], Taran Tragoonsawang[1], Watcharee Chansupasen[1] and Worakrit Worananthakij[1*]

บทคัดย่อ: สารสกัดจากต้นน้ำนมราชสีห์ถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางในทางเภสัชวิทยา แต่ยังไม่มีรายงานการนำมาประยุกต์ใช้ทางด้านอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ประมง การศึกษาในครั้งนี้ได้ทำการวิเคราะห์ฤทธิ์การต้านจุลินทรีย์ของน้ำนมราชสีห์กับการเก็บรักษาเนื้อปลาด้วยวิธีการแช่เย็น โดยทำการวิเคราะห์การต้านจุลินทรีย์จากส่วนใบ ดอก ต้น และราก จากนั้นคัดเลือกส่วนที่มีสารออกฤทธิ์มากที่สุด ที่ความเข้มข้น 500 มก./มล. มาใช้ทดสอบในเนื้อปลาโดยแบ่งเป็น 2 กลุ่มทดลอง ได้แก่ กลุ่มที่ไม่ได้แช่สารสกัด และกลุ่มที่นำมาแช่สารสกัด เป็นเวลา 5 นาที แล้วนำเนื้อปลาใส่ถุงโพลีเอทิลีน และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส ทำการวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ (ค่าสี เนื้อสัมผัส และ pH) เคมี (TBARS TVB-N และปริมาณไขมัน) จุลชีววิทยา และประสาทสัมผัส ที่ระยะเวลาการเก็บรักษา 0, 7 และ 14 วัน ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าสี L* a* b* pH TVB-N และTBARS ของเนื้อปลานิลที่ผ่านการแช่ สารสกัดมีค่าลดลง เมื่อเวลาผ่านไปปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (TVC) และปริมาณไขมันในเนื้อปลานิลมีปริมาณเพิ่มขึ้น โดยปลาที่แช่สารสกัดมีค่าน้อยกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P< 0.05$) จากการทดสอบประสาทสัมผัสด้วยผู้ทดสอบ 30 คน มีความพึงพอใจต่อเนื้อปลาที่ผ่านการแช่สารสกัดมากกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P< 0.05$) การศึกษานี้แสดงให้เห็นว่าสารสกัดจากน้ำนมราชสีห์มีสารออกฤทธิ์ทางชีวภาพจากธรรมชาติที่ดี และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในผลิตภัณฑ์ประมงเพื่อป้องกันการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย และยืดอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ประมงแปรรูป

คำสำคัญ: น้ำนมราชสีห์, ปลานิล, สารสกัดหยาบ, การต้านจุลินทรีย์, การเก็บรักษา

ABSTRACT: The crude extracts of *Euphobia hirta* are widely used in pharmacology. However, there is no applied in the fishery product industry yet. Then, this study aims to analyzed the antimicrobial activity of crude extracts and evaluate the active compound to filet preservation. The crude extracts from leaves, flowers, roots and stem of *E. hirta* was evaluated. The highest active compound was selected for next experiment. Two groups of chilled Nile tilapia storage were tested. One group was dip in 500 mg / ml of crude extract of E. hirta for 5 minutes and the others was control group. Both of filets were put in plastic bag and kept in refrigerator at 8 oC. Data collections such as physical analysis (color, texture and pH), chemistry properties (TBARS, TVB-N and crude fat), microbiology and sensory effects on chilled were examined at 0, 7, and 14 days. The assessment result showed that analysis of color value

[1] ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

Department of biology, faculty of science, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang Chalongkrung roadLadkrabang Bangkok 10520

[*] Corresponding author: worakrit.wo@kmitl.ac.th

L*, a*, b*, pH, TVB-N and TBARS of treatment was decreased. Total viable count (TVC) and crude fat were increased in treatment group that lower than control group ($P < 0.05$). Sensory test from 30 persons preferred treatment group than control group ($P < 0.05$). This study provided the alternative of antimicrobial compound from natural material that could be useful for fishery products preservation.
Keywords: *Euphobia hirta*, *Oreochromis niloticus*, Crude extract, Antimicrobial, Preservation

บทนำ

การยืดอายุการเก็บรักษาโดยใช้สารสกัดจากสมุนไพรในธรรมชาติ เป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์อาหาร ในประเทศไทยมีสมุนไพรหลายชนิด และสมุนไพรท้องถิ่นจะมีสรรพคุณที่แตกต่างกันไป เป็นเอกลักษณ์ตามภูมิภาคนั้นๆ ต้นน้ำนมราชสีห์ (*Euphorbia hirt*a Linn.) เป็นพืชที่มีการเจริญในภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นไม้ล้มลุก ลำต้นมักอวบน้ำ และมีหนาม น้ำยางสีขาว (สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช, 2559) มีรายงานในการใช้เป็นตำรับยาทางการแพทย์ มีคุณสมบัติทางเคมีที่สำคัญ เช่น ฟลาโวนอยด์ โพลีฟีนอล แทนนิน และไตรเทอร์ปีน (ฤทธิรงค์ และคณะ, 2556) คุณสมบัติทางเคมีดังกล่าวสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์อาหารได้

ปลานิล (*Oreochromis niloticus*) เป็นปลาน้ำจืดที่นิยมผลิต และบริโภคในประเทศไทย เนื่องจากเป็นปลาที่เลี้ยงง่าย มีความแข็งแรง ปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ดี จึงเป็นปลาที่มีความสำคัญเชิงพาณิชย์ อีกทั้งมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์แปรรูปจากปลานิลที่หลากหลาย การส่งออกไปยังตลาดต่างประเทศ หรือพื้นที่ห่างไกล ยังถูกจำกัด และอาจเกิดการปนเปื้อนของเชื้อ *Arthrobacter* sp., *Enterococcus* sp., *Staphylococcus* sp., *Micrococcus* sp., *Streptococcus* sp., *Aeromonas* sp., *Pseudomonas* sp., *Edwardsiella* sp., *Flexibacter* sp., *Flavobacterium* sp., *Bacillus* sp. และ *Escherichia coli*. ที่เป็นสาเหตุทำให้ผลิตภัณฑ์เนื้อปลานิลเน่าเสีย และส่งผลให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค (Salah et al., 2008; Huicab-Pech et al., 2017)

ในการศึกษาครั้งนี้ ได้ทำการศึกษา ฤทธิ์การต้านแบคทีเรียจากส่วน ต้น ดอก ใบ และราก ของต้นน้ำนมราชสีห์ และนำสารสกัดหยาบส่วนใบของต้นน้ำนมราชสีห์มาประยุกต์ใช้ในการเก็บรักษาเนื้อปลานิลแบบแช่เย็น เพื่อเป็นการยืดอายุการเก็บรักษาเนื้อปลานิลแบบแช่เย็น

วิธีการศึกษา

การเตรียมสารสกัด

นำ ลำต้น ใบ ราก และดอก ของต้นนมราชสีห์ ไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 40 oc จากนั้นนำไปบดแล้วนำตัวอย่างแต่ละส่วนไปสกัดด้วยตัวทำละลายเอทานอลความเข้มข้น 95% ในอัตราส่วน 1:8 เก็บไว้ในที่มืด และเขย่าวันละ 2 ครั้งเป็นเวลา 3 วันหลังจาก 3 วันทำการสกัดซ้ำอีก 2 ครั้ง นำสารสกัดรวมกันแล้วนำไปผ่านกระดาษกรอง จากนั้นนำไประเหยด้วยเครื่องกลั่นแบบสูญญากาศ (Rotary evaporator)

การทดสอบฤทธิ์ในการต้านจุลินทรีย์ของสารสกัดหยาบจากต้นน้ำนมราชสีห์ โดยวิธี Agar disc diffusion

เตรียมสารสกัดหยาบให้มีความเข้มข้นเท่ากับ 100, 200, 300, 400 และ 500 มก./มล. โดยใช้ DMSO เป็นตัวทำละลาย เชื้อแบคทีเรียที่ใช้ในการทดสอบ (Pisano et al., 2016) แบคทีเรียแกรมบวก ได้แก่ *Micrococcus* sp., *Staphylococcus aureus* และ *Bacilus subtilis* แบคทีเรียแกรมลบ ได้แก่ *Pseudomonas* sp., *Vibrio cholerae* และ *Escherichia coli*

การทดสอบความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ (Minimum inhibitory concentration; MIC) และความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถฆ่าเชื้อได้ (Minimal bactericidal concentration; MBC)

นำสารสกัดหยาบส่วนต่าง ๆ จากต้นน้ำนมราชสีห์เจือจางด้วยอาหารเหลวแบบสองเท่าเติมลงในไมโครเวลเพลท 96 หลุม หลุมละ 100 µl เติมอาหารเหลว หลุมละ 100 µl จากนั้นเติมเชื้อที่ใช้ทดสอบหลุมละ 100 µl นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 oC นาน 16 - 18 ชม. เมื่อครบเวลาที่กำหนดไมโครเวลเพลท 96 หลุมวัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่นแสง 595 nm. (Okeke, 2014) นำสารสกัดในหลุมที่สามารถยับยั้งแบคทีเรีย โดยมีลักษณะใสไม่มีความขุ่นจากการทดลอง MIC ไป spread plate บนอาหาร TSA นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 oC นาน 16 - 18 ชม. ความเข้มข้นของสารสกัดที่สามารถฆ่าเชื้อได้จะไม่พบการเจริญของเชื้อบนอาหารเลี้ยงเชื้อ นำค่า MIC ที่ดีที่สุดทำการประยุกต์ใช้กับเนื้อปลานิลเพื่อประเมินคุณภาพต่อไป

การประเมินคุณภาพในเนื้อปลานิล

นำปลานิลมาทำการล้างด้วยน้ำสะอาดและแล่ตัวอย่างเนื้อปลาขนาด 15 x 15 ซม. โดยมีน้ำหนัก 100 ถึง 150 g เก็บที่อุณหภูมิ 8 oC แบ่งการทดลองออกเป็น 2 ชุดการทดลอง คือ แช่เนื้อปลาในน้ำกลั่น (ตัวควบคุม) และแช่เนื้อปลาในสารสกัดเป็นเวลา 5 นาที จากนั้นนำไปบรรจุในถุงโพลีเอทิลีน และเก็บที่ 8 oC เป็นเวลา 14 วัน โดยทำการตรวจผลในวันที่ 0, 7 และ 14 (Wenqian et al., 2018) ทำการประเมินคุณภาพในเนื้อปลานิลดังนี้

วิเคราะห์คุณภาพกายภาพ

ทำการวิเคราะห์สี (L*,a*,b*) ด้วยเครื่อง color meter และแสดงผลเป็นค่า L * (ความสว่าง) a * (สีแดง) และ b * (สีเหลือง) (Yuan et al., 2017) การหาค่าความเป็นกรด ด่าง (pH) ด้วยเครื่อง pH meter (Okeke et al., 2014) และวิเคราะห์เนื้อสัมผัสด้วยเครื่อง texture analyzer โดยใช้หัวกด P/5 (Okeke et al., 2014)

การประเมินคุณภาพทางเคมี

obarbituric acid reactive substances (TBARS) ผสมกับ 2.5 mixture ต้มในน้ำเดือดเป็นเวลา 10 นาที รอให้เย็นจากนั้นนำไปปั่นเหวี่ยง เป็นเวลา 20 นาที และวัดค่าดูดกลืนแสงที่ 520 nm. โดยเครื่อง spectrophotometer ทำการวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบไนโตรเจนที่ระเหยได้ทั้งหมด (Total Volatile Basic Nitrogen : TVB-N) โดยการกลั่นด้วย Kjeldahl-type distillator ดัดแปลงวิธีการจาก Weiqing et al. (2018) และทำการวิเคราะห์หาไขมัน (crude fat) โดยนำไประเหยด้วยเครื่องสกัดไขมัน

การวิเคราะห์หาจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด

ทำการวิเคราะห์หาจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดในตัวอย่างด้วยเทคนิค Pour plate โดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ Plate Count Agar (PCA) และบ่มที่ 37 oC เป็นเวลา 24 – 48 ชม. (กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์, 2557)

การทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส

กำหนดผู้ทดสอบจำนวน 30 คน ให้คะแนนความชอบ (Hedonic scale) 5 คะแนน ได้แก่ 5 = ชอบมาก 4 = ชอบ 3 = เฉยๆ 2 = ชอบเล็กน้อย และ 1 = ไม่ชอบ ลักษณะทั่วไป กลิ่นรสชาติ เนื้อสัมผัส และวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้โปรแกรม IBM SPSS statistics

การวิเคราะห์ทางสถิติ

ข้อมูลจากผลทดลองจะรายงานเป็นค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ข้อมูลถูกวิเคราะห์ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one-way ANOVA) และการทดสอบ T-test โดยใช้โปรแกรม IBM SPSS statistics software ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ผลการศึกษา

ผลการทดสอบฤทธิ์ในการต้านจุลินทรีย์ของสารสกัดหยาบจากต้นน้ำนมราชสีห์โดยวิธี Agar disc diffusion

จากการศึกษาการทดสอบฤทธิ์ในการ

ต้านจุลินทรีย์ของสารสกัดหยาบจากต้นน้ำนมราชสีห์โดยวิธี Agar disc diffusion ในการยับยั้งของแบคทีเรียก่อโรค ได้แก่ *B. subtilis, Micrococcus* sp., *S. aureus*, *E. coli, Pseudomonas* sp., และ *V. cholerae* โดยใช้สารสกัดหยาบจากส่วนประกอบของน้ำนมราชสีห์ที่แตกต่างกัน ความเข้มข้น 100, 200, 300, 400 และ 500 mg/mL พบว่าสารสกัดหยาบจากใบ และต้นมีฤทธิ์ในการต้านจุลินทรีย์ได้มากที่สุด โดยความเข้มข้นอยู่ช่วง 400 – 500 mg/mL สารสกัดจากรากและดอกมีฤทธิ์ในต้านจุลินทรีย์ที่ความเข้มข้น 500 mg/mL

ผลการทดสอบความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ และความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถฆ่าเชื้อได้

จากการศึกษาการทดสอบความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ และความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถฆ่าเชื้อได้ โดยนำสารสกัดหยาบส่วนต่าง ๆ จากต้นน้ำนมราชสีห์เจือจางแบบสองเท่าด้วยอาหารเหลว ให้ได้ความเข้มข้น 500 – 1.95 mg/mL พบว่าสารสกัดหยาบจากส่วนต้นมีค่า MIC ต่อเชื้อ *B. subtilis* และ *Pseudomonas* sp. ต่ำสุดเท่ากับ 250 mg/mL จากสกัดหยาบส่วนใบมีค่า MIC ต่อเชื้อ *V. cholerae* ต่ำสุดเท่ากับ 62.50 mg/mL สารสกัดส่วนดอก และราก ค่า MIC ต่อเชื้อ V. cholerae ต่ำสุดเท่ากับ 500 mg/mL และจากการศึกษาความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถฆ่าเชื้อได้ (MBC) สารสกัดหยาบส่วนใบมีค่า MBC ต่อเชื้อก่อโรคได้ดีที่สุด โดยเฉพาะเชื้อ *V. cholerae* เท่ากับ 62.50 mg/mL

จากผลการทดลอง พบว่าสารสกัดหยาบส่วนใบมีผลในการยับยั้งมากที่สุดจึงนำประยุกต์ใช้ในการทดสอบกับเนื้อปลานิลต่อไป

การศึกษาการประเมินคุณภาพทางกายภาพในเนื้อปลานิล

การวิเคราะห์ค่าสี (L*,a*,b*)

ทำการวิเคราะห์สี ด้วยเครื่อง color meter พบว่าเนื้อปลานิลที่แช่สารสกัดมีค่า L* ลดลงน้อยกว่าชุดควบคุม ค่า a* ของชุดควบคุมมีค่าติดลบในวันที่ 7 ในขณะที่เนื้อปลาที่ผ่านการแช่สารสกัดยังมีค่าเป็นบวก ค่า b* ของเนื้อปลาที่แช่สารสกัดเกิดการเปลี่ยนแปลงน้อยกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 (P< 0.05) (Figure 1A)

การวิเคราะห์ความเป็นกรด ด่าง

ทำการวิเคราะห์ pH ด้วยเครื่อง pH meter พบว่า วันที่ 0 ค่า pH ทั้งสองชุดการทดลองอยู่ในช่วง 7.5 – 7.6 เมื่อเวลาผ่านไป ค่า pH ในเนื้อปลาที่ผ่านการแช่สารสกัดมีเปลี่ยนแปลงลดลงน้อยกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 (P< 0.05) (Figure 1B)

การวิเคราะห์เนื้อสัมผัส

ทำการวิเคราะห์เนื้อสัมผัสด้วยเครื่อง texture analyzer พบว่าวันที่ 7 ค่าความเหนียวของเนื้อปลานิล ชุดควบคุมและสารสกัดมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น หลังจากนั้นค่าความเหนียวมีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 (P< 0.05) (Figure 1C)

การประเมินคุณภาพทางเคมีในเนื้อปลานิล

การวิเคราะห์ TBARS

จากการวิเคราะห์ TBARS พบว่าในวันที่ 0, 7 และ14 เนื้อปลานิลชุดควบคุม และสารสกัด มีค่า TBARS ลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 (P< 0.05) (Figure 2A)

การวิเคราะห์ปริมาณสารประกอบไนโตรเจนที่ระเหยได้ทั้งหมด (TVB-N)

จากการวิเคราะห์ TVB-N เมื่อเวลาเพิ่มขึ้นปริมาณไนโตรเจนที่ระเหยในเนื้อปลานิลจะเพิ่มขึ้นด้วย โดยในชุดควบคุมมีค่าสูงกว่าชุดที่ผ่านการแช่สารสกัดอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 (P< 0.05) (Figure 2B)

การวิเคราะห์หาไขมัน

จากการวิเคราะห์ไขมันในวันที่ 0 เนื้อปลานิลชุดควบคุมมีปริมาณไขมันน้อยกว่าเนื้อปลานิลที่แช่สารสกัด เมื่อเวลาผ่านไปชุดควบคุมมีปริมาณไขมันเพิ่มขึ้น และมีค่าสูงกว่าชุดสารสกัดอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 (P< 0.05) (Figure 2C)

การวิเคราะห์หาจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด

นำตัวอย่างเนื้อปลานิลแต่ละชุดการทดลองเจือจางด้วย 0.1% peptone ทำการ Pour plate พบว่าเนื้อปลานิลที่แช่สารสกัด ในวันที่ 7 จำนวนจุลินทรีย์ลดลง แต่ชุดควบคุมมีจำนวนของจุลินทรีย์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 (P< 0.05) (Figure 2D)

การวิเคราะห์การยอมรับทางประสาทสัมผัส

จากผู้ทำแบบทดสอบจำนวน 30 คน พบว่าในวันที่ 0 สีและกลิ่นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 (P< 0.05)ในวันที่ 7 ความชอบโดยรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และในวันที่ 14 ทุกการทดสอบยกเว้นเนื้อสัมผัสมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ 0.05 (P< 0.05) (Table 1)

Table 1 Sensory evaluation of Nile tilapia sample with *E. hirta* treatment during storage in ice.

Sensory	Treatment	Storage time (days)		
		0	7	14
color	Control	3.77 ± 0.50^{a}	3.03 ± 0.58^{b}	1.62 ± 0.28^{d}
	Treatment	3.16 ± 0.75^{b}	2.92 ± 0.96^{bc}	2.62 ± 0.30^{c}
odor	Control	2.98 ± 0.31^{a}	2.64 ± 0.53^{b}	1.91 ± 0.22^{c}
	Treatment	2.64 ± 0.87^{b}	2.51 ± 0.99^{b}	2.65 ± 0.28^{b}
flavor	Control	3.21 ± 0.62^{a}	2.82 ± 0.66^{b}	1.66 ± 0.21^{c}
	Treatment	3.33 ± 0.93^{a}	2.81 ± 0.85^{b}	2.49 ± 0.30^{b}
texture	Control	3.32 ± 0.65^{a}	2.81 ± 0.55^{b}	2.70 ± 0.32^{b}
	Treatment	3.24 ± 0.87^{a}	3.05 ± 0.91^{ab}	2.73 ± 0.22^{b}
overall	Control	3.35 ± 0.42^{a}	2.72 ± 0.43^{b}	1.48 ± 0.32^{d}
	Treatment	3.27 ± 0.83^{a}	3.15 ± 0.70^{a}	2.32 ± 0.31^{c}

Note : Results are expressed as mean ± standard deviation of three independent experiments. Means followed by distinct letters in the same column and row are significantly different (P < 0.05)

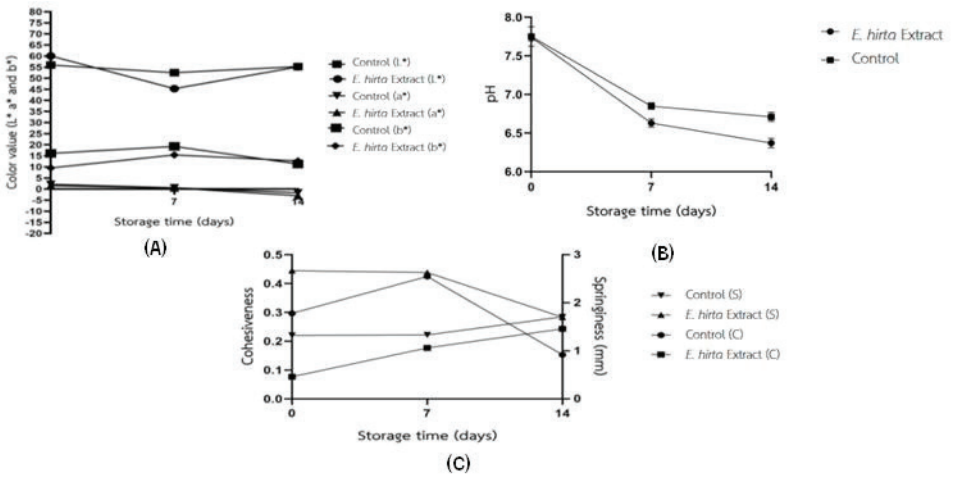

Figure 1 (A) Changes of color (L* a* b*) ; (B) changes of pH ; (C) changes of cohesiveness (C) and springiness (S) in Nile tilapia sample with E. hirta treatment during storage on ice. Vertical error bars represent standard error of data from three replicate trials.

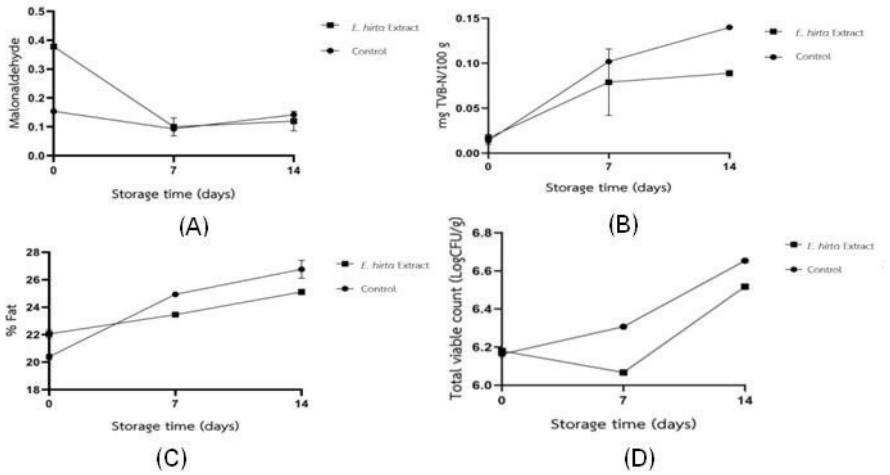

Figure 2 (A) Changes of TBARS ; (B) changes of TVB-N ; (C) changes of crude fat ; (D) Changes of TVC in Nile tilapia sample with E. hirta treatment during storage in ice. Vertical error bars represent standard error of data from three replicate trials.

อภิปรายผลการศึกษา

ในการศึกษานี้ *E. hirta* มีฤทธิ์ต้านเชื้อทั้งแบคทีเรียแกรมบวก และแกรมลบ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Pisano et al. (2016) ที่รายงานว่าผลฤทธิ์ต้านของสารสกัดจากพืชมีความหลากหลายขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ความเข้มข้นของชนิดสารประกอบที่มีฤทธิ์ (active compounds) ได้แก่ 9-octadecenamide Hexadecanamide และ Hexadecanoic acid เป็นสารออกฤทธิ์ประเภท Antimicrobial เนื่องจากองค์ประกอบของพืชที่แตกต่างกัน ความหลากหลายในการสกัด เทคนิคที่ใช้ในการตรวจสอบฤทธิ์ต้านจุลินทรีย์ และความต้านทานของจุลินทรีย์ การประยุกต์ใช้สารสกัดหยาบจากต้นน้ำนมราชสีห์ในการเก็บรักษาเนื้อปลานิลแบบแช่เย็น การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ พบว่าค่า a* ของค่าสี มีค่าแปรปรวนค่อนข้างมาก เนื่องจากมีการติดสีของสารสกัด เมื่อเวลาผ่านไปในเนื้อปลา ค่า pH มีสภาพความเป็นกรดมากขึ้น กล่าวคือ เกิดจากการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตที่ทำให้เน่าเสีย และเกิดรสชาติเปรี้ยวจากกรดอินทรีย์ (Malle and Poumeyrol., 1989) ในเนื้อสัมผัส พบว่า ค่าความเหนียวและค่าความยืดหยุ่นของเนื้อปลามีค่าลดลงเนื่องจากการตายของปลาทำให้เกิดการ autolysis จากนั้นเนื้อก็จะนิ่มลง และสูญเสียความยืดหยุ่นซึ่งเกิดจากจุลินทรีย์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดสอบทางจุลชีววิทยาว่า สารสกัดน้ำนมราชสีห์ประสิทธิภาพในการยับยั้งจุลินทรีย์ในเนื้อปลา และสามารถลดความเสื่อมสภาพของเนื้อปลาได้ การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี การวิเคราะห์ TBARS การหาปริมาณTVB-N ค่าที่วิเคราะห์ได้เกิดจากการย่อยสลายของไกลโคเจน และการสร้างกรดอะมิโนอิสระ นำไปสู่การสะสมของ trimethylamine, dimethylamine, monoethylamine, แอมโมเนีย และสารระเหยอื่น ๆ จึงเกิดกลิ่นเหม็นในเนื้อปลา (Gao et al., 2014) การวิเคราะห์หาไขมัน ปัจจัยที่ทำให้ค่าไขมันเพิ่มขึ้น เกิดจากอุณหภูมิที่ยังไม่ต่ำพอในการเก็บรักษาเนื้อปลานิล ซึ่งควรใช้อุณหภูมิติดลบ ทำให้เกิดการออกซิเดชันของไขมัน และเกิดจากสภาวะความเครียดของปลาก่อนที่ปลาตายเป็นสาเหตุของการเหม็นหืนในเนื้อปลา (Secci and Parisi., 2016)

สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาพบว่าสารสกัดจากต้นน้ำนมราชสีห์ส่วนใบมีประสิทธิภาพในการยับยั้งจุลินทรีย์ก่อโรคในเนื้อปลานิลมากสุดที่ความเข้มข้น 62.50 มก./มล. จากการประยุกต์ใช้ในเนื้อปลานิลพบว่าคุณภาพทางกายภาพเคมี จุลชีววิทยา

และประสาทสัมผัสมีคุณภาพดีกว่าชุดควบคุม การเก็บรักษาด้วยสารสกัดสามารถลดการเกิดกระบวนการ autolysis หลังการตายของปลาที่เกิดจากจุลินทรีย์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ยังคงรักษาเนื้อสัมผัส และลักษณะทางประสาทสัมผัสอยู่ในช่วงที่ยอมรับได้ การศึกษานี้เป็นผลดีต่อการใช้สารสกัดจากธรรมชาติ และยังแสดงให้เห็นถึงการรักษาคุณภาพการยืดอายุการเก็บรักษาของเนื้อปลานิล ซึ่งสามารถนำไปพัฒนาในเชิงอุตสาหกรรมอาหารต่อไปในอนาคตได้

เอกสารอ้างอิง

กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. 2557. วิธีมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์อาหาร. เล่มที่ 2. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ.

ฤทธิรงค์ ทองออน, เกษศิรินทร์ ภูมลี, พรรณรัตน์ อกนิษฐาภิชาติ และศิริมา สุวรรณกูฏ จันต๊ะมา. 2556. “ฤทธิ์ต้านแบคทีเรียของสารสกัดสมุนไพรจากน้ำนมราชสีห์และน้ำนมราชสีห์เล็ก Antibacterial activities of herbal extracts from Euphorbia hirta and Euphorbia thymifolia” วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. 15(2):42.

สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช. 2559. สารานุกรมพืชในประเทศไทย (ฉบับย่อ). กรุงเทพ ฯ : สำนักงานหอพรรณไม้ สำนักวิจัยการอนุรักษ์ป่าไม้และพันธุ์พืช กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช.

Gao, M., L. Feng, T. Jiang, J. Zhu, L. Fu, D. Yuan and J. Li. 2014. The use of rosemary extract in combination with nisin to extend the shelf life of pompano (Trachinotus ovatus) fillet during chilled storage. Food Control. 37:1-8.

Huicab, Z. G., M. R. Castaneda and F. Lango-Reynoso. 2017. Pathogenic Bacteria in Oreochromis Niloticus Var. Stirling Tilapia Culture. Fish. Aqua. J. 8:197. doi:10.4172/2150-3508.1000197

Malle, P. and M. Poumeyrol. 1989. A New Chemical Criterion for the Quality Control of Fish: Trimethylamine/Total Volatile Basic Nitrogen (%). Journal of Food Protection. 52:419-423.

Okeke, M. I., C. U. Iroegbu, E. N. Eze, A. S. Okoli and C. O. Esimone. 2014. Evaluation of extracts of the root of Landolphia owerrience for antibacterial activity. Journal of Ethnopharmacology. 78:119-127.

Pisano, M. B., S. Cosentino, S. Viale, D. Spanò, A. Corona and F. Esposito. 2016. Biological Activities of Aerial Parts Extracts of Euphorbia characias. BioMed Research Int. 1-11.

Salah, M. A., M. A. Azza, J. George and F. M. Mohamed. 2008. Characterization of Some Bacteria Isolated from Oreochromis niloticus and their Potential Use as Probiotics. Aquaculture. 277(1):1-6.

Secci, G. and G. Parisi. 2016. From farm to fork: lipid oxidation in fish products. A review, Italian Journal of Animal Science, 15:1, 124-136, DOI: 10.1080/1828051X.2015.1128687

Weiqing, L., C. Xu, X. Qiaoling, W. Ting, D. Ruoyan, X. Jing, H. Min and L. Han. 2018. Sensory and chemical assessment of silver pomfret (Pampus argenteus) treated with Ginko biloba leaf extract treatment during storage in

ice. Aquaculture and Fisheries. 3(1):30-37.

Yuan, W., H. W. Lee and H. G. Yuk. 2017. Antimicrobial efficacy of Cinnamomum javanicum plant extract against Listeria monocytogenes and its application potential with smoked salmon. Int. J. Food Microbiol. 260:42-50.