

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลของการใช้น้ำมันหอมระเหยร่วมกับการบรรจุภายใต้สภาวะบรรยากาศ ดัดแปรต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของกุ้งแช่เย็น
หน่วยกิต	12
ผู้เขียน	นางสาวนาฏกาญจน์ ชินศรี
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.พรรณจิรา วงศ์สวัสดิ์ ดร. พัชตรา มณีสินธุ์
หลักสูตร	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	จุลชีววิทยาประยุกต์
ภาควิชา	จุลชีววิทยา
คณะ	คณะวิทยาศาสตร์
พ.ศ.	2555

#### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบประสิทธิภาพการใช้น้ำมันหอมระเหยจากสมุนไพรไทย ซึ่งได้แก่ กระเทียม ตะไคร้ และกะเพรา ร่วมกับการบรรจุภายใต้สภาวะบรรยากาศดัดแปร (40% CO<sub>2</sub>+60% N<sub>2</sub> และ 60% CO<sub>2</sub>+40% N<sub>2</sub>) ในการยืดอายุการเก็บรักษาของกุ้งแช่เย็น ที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8±2 °C โดยแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 3 ขั้นตอน คือขั้นตอนแรกเป็นการทดสอบประสิทธิภาพของน้ำมันหอมระเหยในการยับยั้งจุลินทรีย์ โดยศึกษาความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันหอมระเหยในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ (MIC) และความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันหอมระเหยที่สามารถยับยั้งจุลินทรีย์ได้ถึง 99.9% (MBC) ขั้นตอนที่สองเป็นการศึกษาผลการใช้ น้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดร่วมกับการบรรจุภายใต้สภาวะบรรยากาศดัดแปรต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของกุ้งแช่เย็น ส่วนขั้นตอนสุดท้ายเป็นการศึกษาผลของการใช้น้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดร่วมกับการบรรจุภายใต้สภาวะบรรยากาศดัดแปรต่อการเจริญของ *E. coli* ในกุ้งแช่เย็นที่ถูกสร้างการปนเปื้อนด้วย *E. coli* จำนวน 10<sup>3</sup> cfu/mL

ผลการทดลองในขั้นตอนแรกพบว่า น้ำมันหอมระเหยกระเทียมมีค่าความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันหอมระเหยในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ (MIC) และค่าความเข้มข้นต่ำสุดของน้ำมันหอมระเหยที่สามารถยับยั้งจุลินทรีย์ได้ถึง 99.9% (MBC) ของ *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella Typhimurium*, *Vibrio parahaemolyticus* และ *Shewanella putrefaciens* เท่ากับ 5/15, 2.5/5, 5/10, 2.5/10 และ 5/10 mg/mL ตามลำดับ ในขณะที่น้ำมันหอมระเหยตะไคร้มีค่า MIC/MBC ของ *E. coli*, *S. aureus*, *S. Typhimurium*, *V. parahaemolyticus* และ *S. putrefaciens* เท่ากับ 10/20, 5/15, 10/20,

5/15 และ 10/20 mg/mL ตามลำดับ ส่วนน้ำมันหอมระเหยกะเพรา มีค่า MIC/MBC ของ *E. coli*, *S. aureus*, *S. Typhimurium*, *V. parahaemolyticus* และ *S. putrefaciens* เท่ากับ 10/25, 5/20, 5/25, 5/20 และ 10/25 mg/mL ตามลำดับ จากผลการทดลองสรุปได้ว่า น้ำมันหอมระเหยกระเทียมมีประสิทธิภาพในการยับยั้งจุลินทรีย์ทั้ง 5 ชนิดดีที่สุด สำหรับผลการศึกษาจลนพลศาสตร์ของน้ำมันหอมระเหยพบว่า น้ำมันหอมระเหยกระเทียมมีค่า D อยู่ในช่วง 0.58 - 1.75 ชั่วโมง และมีค่า Z อยู่ในช่วง 5.88 - 7.57 mg/mL ในขณะที่น้ำมันหอมระเหยตะไคร้มีค่า D อยู่ในช่วง 1.35 - 3.43 ชั่วโมง และมีค่า Z อยู่ในช่วง 8.84 - 10.41 mg/mL ส่วนน้ำมันหอมระเหยกะเพรา มีค่า D อยู่ในช่วง 0.97 - 3.79 ชั่วโมง และมีค่า Z อยู่ในช่วง 12.41 - 15.75 mg/mL

ขั้นตอนที่สองเป็นการศึกษาผลของน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดร่วมกับการบรรจุภายใต้สภาวะบรรยากาศดัดแปร (40% CO<sub>2</sub>+60% N<sub>2</sub> และ 60% CO<sub>2</sub>+40% N<sub>2</sub>) ต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของกุ้งแช่เย็นที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8±2 °C ผลการทดลองพบว่าเมื่ออายุการเก็บรักษานานขึ้นกุ้งทุกตัวอย่างมีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด ปริมาณไตรเมทิลเอมีน (TMA) ปริมาณสารประกอบไนโตรเจนที่ระเหยได้ทั้งหมด (TVB-N) และค่า pH เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (p<0.05) โดยการใช้ น้ำมันหอมระเหยและสภาวะบรรยากาศดัดแปร มีผลต่อพารามิเตอร์ที่ทดสอบอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งในส่วนของน้ำมันหอมระเหยพบว่า กุ้งที่ผ่านการแช่น้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดมีจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดต่ำกว่ากุ้งที่ไม่ผ่านการแช่น้ำมันหอมระเหยอย่างมีนัยสำคัญ (p<0.05) นอกจากนี้ยังพบว่า การใช้สภาวะบรรยากาศดัดแปร มีประสิทธิภาพสูงกว่าการใช้ น้ำมันหอมระเหย ซึ่งพบว่ากุ้งที่เก็บรักษาภายใต้สภาวะ 60% CO<sub>2</sub>+40% N<sub>2</sub> มีอายุการเก็บรักษานานกว่ากุ้งที่เก็บรักษาที่ 40% CO<sub>2</sub>+60% N<sub>2</sub> และสภาวะบรรยากาศปกติด้อยกว่ามีนัยสำคัญ (p<0.05) จากผลการทดลองยังพบว่า การใช้ น้ำมันหอมระเหยกระเทียมร่วมกับการเก็บรักษาภายใต้สภาวะ 60% CO<sub>2</sub>+40% N<sub>2</sub> สามารถชะลอการเสื่อมเสียของตัวอย่างได้ดีที่สุด โดยพบว่าจุลินทรีย์มีค่าอัตราการเจริญจำเพาะสูงสุด (maximum specific growth rate;  $\mu_{max}$ ) ต่ำที่สุดและมีช่วงเวลาการเกิด lag phase (L) นานที่สุด เมื่อเทียบกับการเก็บรักษาที่สภาวะอื่นอย่างมีนัยสำคัญ (p<0.05) โดยมีค่าเท่ากับ 0.23 log CFU/g.วัน และ 6.71 วัน ตามลำดับ และเมื่อพิจารณาจากเกณฑ์ด้านจุลินทรีย์และด้านประสาทสัมผัสแล้วพบว่า กุ้งแช่เย็นมีอายุการเก็บรักษา 18 วัน ที่อุณหภูมิ 8±2 °C

ขั้นตอนสุดท้ายเป็นการศึกษาผลของน้ำมันหอมระเหยแต่ละชนิดร่วมกับการบรรจุภายใต้สภาวะบรรยากาศดัดแปร (40% CO<sub>2</sub>+60% N<sub>2</sub> และ 60% CO<sub>2</sub>+40% N<sub>2</sub>) ต่อการเจริญของ *E. coli* ในกุ้งแช่เย็นที่ถูกสร้างการปนเปื้อน และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 8±2 °C ผลการทดลองพบว่าชนิดและสภาวะการเก็บรักษามีผลต่อค่าอัตราการเจริญจำเพาะสูงสุด และช่วงเวลาการเกิด lag phase อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) โดยน้ำมันหอมระเหยกระเทียมมีประสิทธิภาพสูงสุดในการลดอัตราการเจริญจำเพาะสูงสุด

และยึดช่วงเวลาการเกิด lag phase ของ *E. coli* โดยมีค่าเท่ากับ 0.26 log CFU/g.วัน และ 0.62 วัน ตามลำดับ ในขณะที่ค่าอัตราการเจริญจำเพาะสูงสุดและค่าช่วงเวลาการเกิด lag phase ของ *E. coli* ใน กุ้งแช่เย็นที่ผ่านการแช่น้ำมันหอมระเหยตะไคร้และกะเพรามีค่าใกล้เคียงกัน คืออยู่ในช่วง 0.29 - 0.31 log CFU/g.วัน และ 1.10 - 1.33 วัน ตามลำดับ สำหรับในส่วนของการใช้สภาวะบรรยากาศดัดแปร พบว่า *E. coli* ในกุ้งแช่เย็นที่เก็บภายใต้สภาวะ 60% CO<sub>2</sub>+40% N<sub>2</sub> มีค่าอัตราการเจริญจำเพาะสูงสุดอยู่ใน ช่วง 0.19 - 0.24 log CFU/g.วัน โดยมีค่าช่วงเวลาการเกิด lag phase อยู่ในช่วง 1.81 - 2.59 วัน ซึ่งมี ค่าอัตราการเจริญจำเพาะสูงสุดต่ำกว่า *E. coli* ในกุ้งแช่เย็นที่เก็บภายใต้สภาวะ 40% CO<sub>2</sub>+60% N<sub>2</sub> โดยมีค่าอัตราการเจริญจำเพาะสูงสุดและช่วงเวลาการเกิด lag phase อยู่ในช่วง 0.23 - 0.31 log CFU/g.วัน และ 1.44 - 2.03 วัน ตามลำดับ ผลการทดลองยังพบว่าการใช้ น้ำมันหอมระเหยร่วมกับการบรรจุ ภายใต้สภาวะบรรยากาศดัดแปรในช่วงที่ศึกษามีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของ *E. coli* กล่าวคือไม่พบการเจริญของ *E. coli* ในกุ้งแช่เย็นตลอดช่วงอายุการเก็บรักษา

คำสำคัญ: น้ำมันหอมระเหย/ กระเทียม/ ตะไคร้/ กะเพรา/ บรรยากาศดัดแปร/ กุ้ง