# รายงานการวิจัย

# ประสิทธิภาพของสารสกัดกระเทียมในการยับยั้งเชื้อซัลโมเนลลา ในโรงเรือนสัตว์ปีก

# Efficacy of Crude Garlic Extract for Inhibiting *Salmonella* spp. in Poultry Farm


ธัญญารัตน์ สมสู่ Thanyarat Somsu

ดิลกา ชุมทอง DilakaChumthong

คณะสัตวแพทยศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย



ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

งบประมาณเงินรายได้ ประจำปี พ.ศ. 2562

# รายงานการวิจัย

# ประสิทธิภาพของสารสกัดกระเทียมในการยับยั้งเชื้อซัลโมเนลลา ในโรงเรือนสัตว์ปีก

# Efficacy of Crude Garlic Extract for Inhibiting *Salmonella* spp. in Poultry Farm


ธัญญารัตน์ สมสู่ Thanyarat Somsu

ดิลกา ชุมทอง DilakaChumthong

คณะสัตวแพทยศาสตร์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย



ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย

งบประมาณเงินรายได้ ประจำปี พ.ศ. 2562

# กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากมหาวิทยาลัยเท คโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย งบประมาณเงินรายได้ประจำปี 2562 เป็นงานวิจัยประยุกต์เพื่อก่อให้เกิดความรู้ต่อการใช้ผลิตภัณฑ์จากสารสมุนไพรในการยับยั้งและลดเชื้อแบคทีเรียก่อโรคที่สะสมบริเวณพื้นโรงเรือนและอุปกรณ์ต่างๆภายในฟาร์มสัตว์ปีก รวมทั้งยังสามารถลดการใช้สารเคมีจากผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อที่ใช้ทำความสะอาดโรงเรือนและอุปกรณ์ในการเลี้ยงและมีความเสี่ยงต่อการตกค้างในเนื้อสัตว์และเป็นอันตรายแก่ผู้ปฏิบัติงานและผู้ที่เกี่ยวข้องได้อีกด้วย

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยที่ได้ให้การสนับสนุนทุนในการทำวิจัยนี้ ขอขอบคุณผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายที่ได้ให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ ทั้งในด้านการอำนวยความสะดวกในการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือ ตลอดจนฟาร์มไก่ที่ใช้ในการทดลองและเก็บตัวอย่าง ขอขอบคุณเจ้าของฟาร์มและนักวิทยาศาสตร์ที่ให้ความช่วยเหลืออำนวยความสะดวกด้วยดีตลอดมา ขอขอบคุณผู้ร่วมวิจัยที่อุทิศกำลังกายและกำลังใจช่วยให้การวิจัยครั้งนี้ลุล่วงผ่านไปได้ด้วยดี ตลอดจนครอบครัวและผองเพื่อนที่ให้ความห่วงใย เป็นกำลังใจเสมอมา ประโยชน์อันใดที่เกิดจากงานวิจัยนี้ย่อมเป็นผลมาจากความกรุณาของท่านและหน่วยงาน ผู้วิจัยจึงใคร่ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ธัญญารัตน์ สมสู่
ดิลกา ชุมทอง
1 กุมภาพันธ์ 2563

# ประสิทธิภาพของสารสกัดกระเทียมในการยับยั้งเชื้อซัลโมเนลลาในโรงเรือนสัตว์ปีก

**ธัญญารัตน์ สมสู่[1]และดิลกา ชุมทอง[1]**

## บทคัดย่อ

การทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้สารสกัดกระเทียมสายพันธุ์จีนเพื่อเป็นผลิตภัณฑ์จากสมุนไพรในการช่วยยับยั้งเชื้อซัลโมเนลลาที่พบในโรงเรือนและอุปกรณ์ต่างๆภายในฟาร์มสัตว์ปีก รวมทั้งเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดกระเทียมกับน้ำยาฆ่าเชื้อที่ใช้ในฟาร์มสัตว์ปีกในปัจจุบัน จากการสำรวจพบเชื้อซัลโมเนลลาดังนี้ ในวัสดุรองนอน (แกลบและขี้เลื่อย) มีอัตราการพบเชื้อซัลโมเนลลาในอัตรา 52.63% และจากการเก็บตัวอย่างด้วย Transport medium โดยการเก็บตัวอย่างบริเวณพื้นคอกที่ทำการเลี้ยงภายในฟาร์ม อัตราการพบเชื้อซัลโมเนลลาในอัตรา 16.67% และในบริเวณฝาผนังและเพดานไม่พบเชื้อซัลโมเนลลา และจากการทดสอบ ความไวของเชื้อด้วยวิธี broth microdilution test พบว่า ผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อในกลุ่ม Glutaraldehyde มีประสิทธิภาพสูงที่สุดในการยับยั้งเชื้อซัลโมเนลลาในฟาร์มสัตว์ปีกส่วน Ammonium chloride เป็นผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อที่มีประสิทธิภาพรองลงมา ส่วนสารสกัดจากกระเทียมและ Sodium hypochlorite มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อได้เท่ากันและรองลงมาเป็นลำดับที่ 3 และ Chlorhexidine เป็นผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อที่สามารถยับยั้งเชื้อซัลโมเนลลาได้น้อยที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และจากการทดสอบเพื่อหาค่าความเข้มข้นสูงสุดที่สามารถทำลายเชื้อซัลโมเนลลาของผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อพบว่าประสิทธิภาพการทำลายเชื้อของผลิตภัณฑ์ทั้ง 5 ชนิดมีประสิทธิภาพเหมือนกัน ($P>0.05$) ดังนั้นจากการทดลองครั้งนี้สามารถนำสารสกัดกระเทียมไปใช้เพื่อเป็นสารฆ่าเชื้อซัลโมเนลลาภายในฟาร์มได้ เพื่อลดปัญหา ลดปัญหาการปนเปื้อนของสารเคมีในไก่อันมาจากอุปกรณ์การเลี้ยง เช่น ถาดน้ำ ถาดอาหาร เป็นต้น รวมทั้งพื้นคอกในโรงเรือนได้

**คำสำคัญ :**ซัลโมเนลลา โรงเรือน สารสกัดกระเทียม สัตว์ปีก

---

[1]อาจารย์ สาขาสัตวแพทยศาสตร์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ต.ทุ่งใหญ่ อ.ทุ่งใหญ่ จ.นครศรีธรรมราช

# Efficacy of Crude Garlic Extract for Inhibiting *Salmonella* spp. in Poultry Farm

**Thanyarat Somsu[1] and Dilaka Chumthong[1]**

## Abstract

This study was investigatedthe effect of crude garlic extract from Chinese breed for inhibited *Salmonella* spp. of Poultry farm and equipments and compared efficacy between crude garlic extract and disinfectants found *Salmonella* spp. in litter (husk and sawdust) 52.63%, Floor of farm 16.67% and no *Salmonella* spp. on wall and ceiling. *Salmonella* spp. susceptibility test with broth microdilution test, the results showed that the highest of disinfectant was Glutaraldehyde. Ammonium chloride is thenext best things. While,the tertiary disinfectants wascrude garlic extract and sodium hypochlorite and Chlorhexidine was the lowest effective for inhibited *Salmonella* spp.($P<0.05$). And Minimum bactericidal concentration of crude garlic extract, glutaraldehyde, ammonium chloride, sodium hypochlorite and chlorhexidine had same effective for killed *Salmonella* spp. ($P>0.05$). Finally, this research indicated that crude garlic extract can use for inhibited Salmonella spp. and help to reduce chemical contamination on equipment such as nipples, feed pans and poultry house (floor, ceiling, wall)

**Keywords:***Salmonella* spp., House, Crude garlic extract, Poultry

[1] Department of Veterinary Science, Faculty of Veterinary Science, Rajamangala University of Technology Srivijaya, Thungyai, Nakhon Si Thammarat.

# สารบัญ


หน้า

กิตติกรรมประกาศ ก

บทคัดย่อ ภาษาไทย ข

บทคัดย่อ ภาษาอังกฤษ ค

สารบัญ ง

สารบัญตาราง จ

สารบัญภาพ ฉ

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 กรอบแนวคิด สมมติฐาน ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 2

1.3วัตถุประสงค์ของงานวิจัย 7

1.4ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 7

บทที่ 2 วิธีการดำเนินงานวิจัย 8

บทที่ 3 ผลการวิจัย และวิจารณ์ผล 11

บทที่ 4 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ 14

บรรณานุกรม 16

ภาคผนวกก 19

ภาคผนวก ข 20

ภาคผนวก ค 23

ประวัตินักวิจัย 24

# สารบัญตาราง


หน้า

**ตารางที่ 1**วิธีการทดสอบความไวของเชื้อด้วยวิธี broth microdilution test 10

**ตารางที่ 2**ผลการตรวจเชื้อซัลโมเนลลาแยกตามบริเวณที่ตรวจพบ 11

**ตารางที่ 3**ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการทดสอบและอัตราการใช้ 11

**ตารางที่ 4**ค่าความเข้มข้นที่ต่ำที่สุดในการยับยั้งเชื้อซัลโมเนลลาและค่าความเข้มข้นสูงสุดที่สามารถทำลายเชื้อซัลโมเนลลา 13

# สารบัญภาพ

หน้า

**ภาพที่ 1**กระเทียมผงที่ใช้ในการทดสอบ 19
**ภาพที่ 2**การเพิ่มปริมาณเชื้อตาม ISO 6597 ใน Buffered peptone water20
**ภาพที่ 3**ตัวอย่างที่นำมาเพิ่มปริมาณเชื้อเตรียมบ่มที่ 37 องศาเซลเซียส 18-24 ชั่วโมง20
**ภาพที่ 4**เชื้อซัลโมเนลลาบนอาหาร Tryptic Soy Agar (TSA)20
**ภาพที่ 5**เชื้อซัลโมเนลลาบนอาหาร Xylose Lysine Deoxycholate Agar (XLD)20
**ภาพที่ 6**การทดสอบทางชีวเคมีด้วยอาหาร Motility-Indole-Lysine medium (MIL)21
**ภาพที่ 7**การทดสอบทางชีวเคมีด้วยอาหาร Triple Sugar Iron agar (TSI) 21
**ภาพที่ 8**การทดสอบทางชีวเคมีด้วยอาหาร Lysine Iron agar (LIA) 21
**ภาพที่ 9**การทดสอบความไวของเชื้อด้วยวิธี broth microdilution test เพื่อหาค่า MIC 21
**ภาพที่ 10**การทดสอบความไวของเชื้อด้วยวิธี broth microdilution test 22
เพื่อหาค่า MBC (ความเข้มข้นที่ไม่สามารถยับยั้งเชื้อได้)
**ภาพที่ 11**การทดสอบความไวของเชื้อด้วยวิธี broth microdilution test 22
เพื่อหาค่า MBC (ความเข้มข้นที่สามารถยับยั้งเชื้อได้)
**ภาพที่ 12**Glutaraldehyde 23
**ภาพที่ 13**Chlorhexidine 23
**ภาพที่ 14**Ammonium chloride 23
**ภาพที่ 15**Sodium hypochlorite 23

# บทที่ 1
# บทนำ

## 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมการผลิตสัตว์ปีกนับว่าเป็นอุตสาหกรรมที่มีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว และเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจให้แก่ประเทศไทย สืบเนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศผู้ผลิตสัตว์ปีกเพื่อการบริโภคอยู่อันดับสามของผู้ส่งออกสินค้า โดยในช่วงปีพ.ศ. 2558-2562 ที่ผ่านมาการผลิตไก่เนื้อของประเทศไทยมีอัตราการผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 5.66 ต่อปี ความต้องการในการบริโภคเนื้อไก่เพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 6.34 ต่อปีและปริมาณการส่งออกเนื้อไก่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 9.81 ต่อปี เนื่องจากการขยายตัวการผลิตและการส่งออกดังกล่าวเพื่อตอบสนองความต้องการการบริโภคของผู้บริโภคทั่วประเทศ รวมทั้งการผลิตไก่เนื้อของประเทศไทยในปัจจุบันมีการจัดการในเรื่องของมาตรฐานฟาร์มที่ได้มาตรฐาน และมีระบบการผลิตไก่เนื้อที่ปลอดภัยทำให้เกิดความมั่นใจและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคทั้งในประเทศและต่างประเทศ โดยสัดส่วนในการส่งออกเนื้อไก่และผลิตภัณฑ์ที่สำคัญไปยังต่างประเทศ เป็นดังนี้ ญี่ปุ่น (ร้อยละ 46.38) สหภาพยุโรป (ร้อยละ 26.68) กลุ่มประเทศในอาเซียน (ร้อยละ 9.51) จีน (ร้อยละ 7.57) และกลุ่มประเทศอื่นๆ (ร้อยละ 9.86) (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2562) แต่ในปัจจุบันยังมีการตรวจพบปัญหาอันเนื่องมาจากกระบวนการผลิตสัตว์ปีก ได้แก่ การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค เช่นซัลโมเนลลา ซึ่งสามารถเกิดจากการปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาจากไก่พ่อแม่พันธุ์ การปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาจากระบบการเลี้ยง ได้แก่ ปัญหาในเรื่องของระบบสุขาภิบาลของฟาร์มที่ไม่เหมาะสม โปรแกรมการทำความสะอาดโรงเรือนซึ่งอาจจะเกิดจากการใช้น้ำยาฆ่าเชื้อที่ไม่เหมาะสม ทั้งในเรื่องของประสิทธิภาพของน้ำยาฆ่าเชื้อน้อยเกินไปจนไม่สามารถกำจัดเชื้อซัลโมเนลลาได้ หรือการใช้ในอัตราส่วนที่ไม่เหมาะสมต่อการกำจัดเชื้อซัลโมเนลลา เป็นต้นและมีรายงานการตรวจพบเชื้อซัลโมเนลลาในฟาร์มมาตรฐานไก่เนื้อ 53.99% (วัชรพงษ์ และดวงดาว, 2559; สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร, 2562)

ในปัจจุบันในอุตสาหกรรมการผลิตสัตว์ปีกได้ตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาดังกล่าว โดยได้มีการใช้ยาต้านจุลชีพในการกำจัดและป้องกันเชื้อดังกล่าว แต่เนื่องจากการใช้ยาและสารเคมีเพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว ส่งผลเสียต่อสัตว์ คือ พบการตกค้างของยาและสารเคมีในเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ ซึ่งอาจส่งผลเสียแก่ผู้บริโภคได้ ดังนั้นจึงได้มีการศึกษา เพื่อใช้สารในกลุ่มอื่นๆโดยมีวัตถุประสงค์ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อซัลโมเนลลาทดแทนการใช้ยาและสารเคมีดังกล่าว เช่น โปรไบโอติก, กรดอินทรีย์และพืชสมุนไพร( medicinal herbs) ได้แก่ พืชในกลุ่ม *Allium*spp. เช่น กระเทียม หัวหอม เป็นต้น ซึ่งพืชสมุนไพรในกลุ่มดังกล่าวมีสารออกฤทธิ์สำคัญในการยับยั้งเชื้อซัลโมเนลลา คือ อัลลิซิน ( allicin หรือ diallyl thiosulfinate) โดยมีผลในการยับยั้งการสร้าง

โปรตีน ดีเอ็นเอและอาร์เอ็นเอของเชื้อโดยตรง และยังสามารถช่วยลดปัญหาการดื้อยาของเชื้อจุลชีพ การตกค้างของยาต้านจุลชีพและสารเคมีในเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์ที่สำคัญได้อีกด้วย ( Feldberg et al., 1988; Ankri et al., 1999; Belguith et al., 2010; Todhanakasem et al., 2010; Yabaya et al., 2010)

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยที่มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการศึกษาผลของการใช้สารสกัดจากกระเทียมเพื่อยับยั้งเชื้อซัลโมเนลลาในโรงเรือนและอุปกรณ์ต่างๆในการเลี้ยงทดแทนการใช้น้ำยาฆ่าเชื้อที่ใช้ในฟาร์ม และช่วยลดปัญหาการปนเปื้อนของสารเคมีในไก่อันมาจากอุปกรณ์การเลี้ยง เช่น ถาดน้ำ ถาดอาหาร เป็นต้น รวมทั้งพื้นคอกในโรงเรือนได้

## 1.2 กรอบแนวคิด สมมติฐาน ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1.2.1 กรอบแนวคิดของโครงการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลของการใช้สารสกัดกระเทียมเพื่อการยับยั้งเชื้อซัลโมเนลลาในโรงเรือนและอุปกรณ์ต่างๆในการเลี้ยงทดแทนการใช้น้ำยาฆ่าเชื้อที่ใช้ในฟาร์ม และช่วยลดปัญหาการปนเปื้อนของสารเคมีในไก่ที่เกิดจากอุปกรณ์การเลี้ยงและพื้นคอกในโรงเรือนได้ โดยเก็บตัวอย่างจากฟาร์มไก่ (วัสดุรองนอน, จากอุปกรณ์การให้อาหารและน้ำ, พื้นคอกและฝาผนังโรงเรือน) ด้วย Transport medium tube แล้วทำการวิเคราะห์แยกหาเชื้อแบคทีเรียก่อโรคคือ เชื้อซัลโมเนลลา หลังจากนั้นทำการทดสอบความไวของเชื้อต่อสารสกัดกระเทียมและน้ำยาฆ่าเชื้อที่ใช้จริงในฟาร์ม ดังนี้ Chlorhexidine, Glutaraldehyde, Sodium hypochlorite, Ammonium chloride ด้วยวิธี Broth macrodilution method เพื่อหาค่าความเข้มข้นต่ำที่สุดที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ (MIC) และความเข้มข้นต่ำที่สุดที่สามารถทำลายเชื้อซัลโมเนลลา (MBC) ได้

### 1.2.2 สมมติฐานการศึกษา

1.สารสกัดกระเทียมสามารถยับยั้งเชื้อซัลโมเนลลาในโรงเรือนและอุปกรณ์ต่างๆได้

2. สารสกัดกระเทียมมีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อซัลโมเนลลาเทียบเท่ากับน้ำยาฆ่าเชื้อในฟาร์ม

### 1.2.3ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

*Salmonella*spp. จัดอยู่ในตระกูล Enterobacteriaceae เป็นแบคทีเรียแกรมลบ รูปร่างแท่ง (rod shape) ขนาดประมาณ 0.7-1.5 ไมครอน ยาว 2-5 ไมครอน โดยซัลโมเนลลาเป็นเชื้อแบคทีเรียที่ไม่สามารถสร้างสปอร์ได้ แต่สามารถเคลื่อนที่ได้โดยอาศัยแส้ที่อยู่รอบตัว (peritrichous flagella) ยกเว้น *Salmonella* Pullorum และ*Salmonella*Gallinarumที่ไม่สามารถเคลื่อนที่ได้เนื่องจากไม่มีแส้รอบๆตัว ทั้งนี้เชื้อซัลโมเนลลาสามารถเจริญเติบโตได้ทั้งสภาวะที่

มีและไม่มีออกซิเจน ( facultative anaerobes) มีคุณสมบัติในการหมักน้ำตาลกลูโคสและแมสโนส แต่ไม่สามารถหมักน้ำตาลแลกโตสและซูโครส มีความสามารถในการสร้างไฮโดรเจนซัลไฟด์ ($H_2S$) โดยมีช่วงอุณหภูมิที่ใช้ในการเจริญเติบโตที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 8-45 องศาเซลเซียส ความเป็นกรด-ด่างที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตอยู่ระหว่าง 7.0-7.5 และเชื้อสามารถถูกทำลายได้ที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส ระยะเวลานาน 1 ชั่วโมง หรือ 60 องศาเซลเซียส ระยะเวลานาน 15-20 นาที ส่วนที่อุณหภูมิต่ำกว่า 5 องศเซลเซียส ไม่สามารถทำลายเชื้อดังกล่าวได้ เพียงแต่ชะลอหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อซัลโมเนลลาได้เท่านั้น

แหล่งที่พบเชื้อซัลโมเนลลานั้นในปัจจุบันสามารถพบได้ทั่วโลกเนื่องจากมีหลากหลายซีโรไทป์โดยเชื้อในกลุ่มนี้สามารถก่อให้เกิดโรคได้ทั้งในคนและสัตว์ ซึ่งเชื้อดังกล่าวสามารถอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีสารอินทรีย์ที่เหมาะสมได้นานเป็นสัปดาห์หรือนานหลายปี รวมทั้งเชื้อยังสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาสมได้ดี เช่น สภาพแวดล้อมที่เย็นและแห้ง หรือแม้กระทั่งในวัสดุรองนอนและโรงเรือนที่มีการจัดการไม่เหมาะสมยังสามารถตรวจพบเชื้อได้ โดยปัจจัยที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตของเชื้อซัลโมเนลลา มีดังนี้

1) อุณหภูมิ (temperature) เชื้อซัลโมเนลลาสามารถเจริญได้ดีในอุณหภูมิร่างกายของคนหรือสัตว์ (mesophilic bacteria) โดยช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญเติบโต คือ 30-45 องศาเซลเซียส (Chung and Goepfert, 1970) โดยอุณหภูมิสูงสุดที่เชื้อสามารถเจริญเติบโตได้ คือ 49.5 องศาเซลเซียส (ICMSF, 1978)

2) ความเป็นกรด-ด่าง ( pH) ค่าความเป็นกรด-ด่างที่ต่ำที่สุดในสภาวะกรดที่เชื้อซัลโมเนลลาสามารถเจริญเติบโตได้ คือ 3.8 และสูงสุดที่ 9.5 แต่ทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมที่เชื้อใช้ในการเจริญเติบโตด้วย ซึ่งค่าความเป็นกรด-ด่างที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตของเชื้อซัลโมเนลลาอยู่ที่ 7-7.5

3) แอคติวิตี้ของน้ำ (water activity; $a_w$) โดยปริมาณน้ำที่ใช้ในการเจริญเติบโตของเชื้อซัลโมเนลลาอยู่ที่ 0.99 - 1.00 (อรุณ และคณะ, 2547)

การแพร่กระจายของเชื้อซัลโมเนลลาในไก่ สามารถพบมีการติดเชื้อในแนวดิ่ง (Vertical transmission) เป็นการติดเชื้อโดยตรงซึ่งลูกไก่จะได้รับการถ่ายทอดเชื้อจากแม่พันธุ์ โดยพบว่าสามารถติดต่อได้ผ่านทางรังไข่ ( Ovarian transimission) และการติดเชื้อในแนวราบ (Horizontal transmission) เป็นการติดเชื้อที่เกิดจากการเลี้ยงไก่รวมฝูงกันโดยเกิดได้จากการสัมผัส ไก่ป่วย ติดเชื้อขณะอยู่ในตู้ฟักหรือช่วงกก สัตว์พาหะ และจากการกินเชื้อเข้าไปอาจเกิดจากทางน้ำ อาหารและสิ่งรองนอน (จิโรจ, 2545; อรุณ และคณะ, 2547)

โรคติดเชื้อ ซัลโมเนลลาในไก่ แบ่งได้เป็น 2 กลุ่มดังนี้ กลุ่มที่ 1 เป็นเชื้อก่อโรคที่จำเพาะเจาะจงในไก่ โดยมีสาเหตุมาจาก 2 ซีโรไทป์ คือ *Salmonella* Pullorum,

*Salmonella*Gallinarumและกลุ่มที่ 2 เป็นเชื้อที่ไม่จำเพาะเจาะจงต่อชนิดสัตว์ ได้แก่ *Salmonella* Typhimurium, *Salmonella*Enteritidis เป็นต้น

การติดเชื้อซัลโมเนลลาในสัตว์ปีก แบ่งออกเป็น 3 โรค ดังนี้

1. โรคขี้ขาว (Pullorum disease หรือ Bacillary white diarrhea) มีสาเหตุการเกิดโรคจาก *Salmonella* Pullorum สามารถติดต่อในไก่ได้ทั้งในแนวดิ่งและในแนวระนาบ ส่งผลให้ไก่มีอาการอ่อนเพลีย ซึม เบื่ออาหาร กินน้ำลดลง ท้องเสียและมีมูลสีขาวเปื้อนก้น รวมทั้งยังส่งผลให้ไก่อายุ 2-3 สัปดาห์มีโอกาสตายสูง

2. โรคไทฟอยด์ (Fowl typhoid) มีสาเหตุการเกิดโรคจาก *Salmonella*Gallinarumสามารถติดต่อในไก่ได้ทั้งในแนวดิ่งและในแนวระนาบ โดยไก่อายุน้อยกว่า 1 เดือนมีอาการคล้ายโรคขี้ขาว

3. โรคพาราไทฟอยด์ (Paratyphoid infection) มีสาเหตุการเกิดโรคจาก *Salmonella*Enteritidis, *Salmonella* Typhimurium, *Salmonella*Hadar, *Salmonella*Infantisเป็นต้น สามารถติดต่อในไก่ได้ทั้งในแนวดิ่งและในแนวระนาบ โดยจะพบเฉพาะในไก่ที่มีอายุน้อยกว่า 7 สัปดาห์ ไก่จะมีอาการซึม เบื่ออาหาร ท้องเสีย และไก่จะมีอัตราการป่วยและอัตราการตายที่สูง รวมทั้งโรคดังกล่าวยังจัดเป็นโรคสัตว์ติดต่อสู่คนด้วย ( Swayne et al., 2019)

โดยในปัจจุบันได้มีการศึกษาวิธีการต่างๆที่ใช้ในการกำจัดเชื้อซัลโมเนลลาในไก่เพื่อทดแทนการใช้ยาปฏิชีวนะกันอย่างกว้างขวาง ได้แก่ การใช้กรดอินทรีย์หรือเกลือของกรดอินทรีย์ การทำวัคซีนในพ่อแม่พันธุ์ การใช้แบคเทอริโอฟาจ การใช้โปรไบโอติก และการใช้พืชสมุนไพร ซึ่งนักวิจัยได้ให้ความสนใจในด้านการใช้พืชสมุนไพรเพื่อยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลชีพ เนื่องจากพืชสมุนไพรดังกล่าวสามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่น ราคาไม่สูงมากนักและยังช่วยลดผลเสียจากการตกค้างของสารเคมีในสัตว์ปีกและผลิภัณฑ์จากสัตว์ปีกได้อีกด้วย โดยเฉพาะการใช้พืชสมุนไพรในกลุ่ม *Allium*spp. เช่น กระเทียม, หัวหอม เป็นต้น เนื่องจากพืชดังกล่าวมีสารออกฤทธิ์สำคัญในการต้านเชื้อจุลชีพ คือ อัลลิซิน (allicin) ที่มีผลในการยับยั้งการสร้างโปรตีน ดีเอ็นเอและอาร์เอ็นเอของเชื้อได้ (ดัดแปลงจาก จิโรจ, 2553; นิตยา และคณะ, 2553; วรรณพร, 2557; Feldberg et al., 1988; Ankri et al., 1999; Garland, 2003; Todhanakasem et al., 2010)

กระเทียม มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ คือ *Allium sativum* อยู่ในวงศ์ Alliaceaeมีลักษณะเป็นพืชล้มลุกที่มีอายุยืน หัวอยู่ใต้ดิน แต่ละหัวประกอบด้วยกลีบเรียงซ้อนกันประมาณ 4-15 กลีบ หยั่งรากลึกประมาณ 16 นิ้ว แผ่ออกกว้างประมาณ 10 นิ้ว ลำต้นมีลักษณะแข็งสีขาว ใบมีลักษณะยาวแบน ปลายใบแหลมและแคบ (ภาพที่ 3) สามารถพบได้ทั่วไปและมีการใช้กันอย่างแพร่หลาย อีกทั้งกระเทียมยังเป็นพืชสมุนไพรที่คุณสมบัติทางยาที่สำคัญ คือ ฤทธิ์ในการต้านจุลชีพ

ได้แก่ เชื้อรา เช่น *Candida albicans* โปรโตซัว เช่น *Giardia lamblia* แบคทีเรีย เช่น *Escherichia coli*, *Salmonella* Typhimurium และเชื้อไวรัส (Ankriet al., 1999)

สารออกฤทธิ์ที่สำคัญในกระเทียมประกอบไปด้วยสารดังนี้ allicin, ajoene, S-allylcysteine, diallyl disulfide, S-methylcysteine sulfoxide และ S-allylcysteine sulfoxide มีสารออกฤทธิ์ที่สำคัญที่มีผลในการยับยั้งจุลชีพ คือ อัลลิซิน ( allicin หรือ diallyl thiosulfinate) สารอัลลิซินในกระเทียมจะถูกเก็บไว้ในรูปของอัลลิอิน ( alliin) ซึ่งเป็นรูปแบบที่ยังไม่สามารถใช้งานได้ แต่เมื่อกระเทียมถูกทำให้แตก อาจด้วยการทุบ บด หรือ หั่นจะมีเอนไซม์อัลลิเนส (alliinase) ถูกหลั่งออกมาเพื่อไปเปลี่ยนสารอัลลิอินให้กลายเป็นสารอัลลิซินซึ่งเป็นรูปแบบที่พร้อมสำหรับใช้งาน โดยมีผลในการยับยั้งการสร้างโปรตีน ดีเอ็นเอและอาร์เอ็นเอของเชื้อซัลโมเนลลาโดยตรง (Feldberg et al., 1988; Ankri et al., 1999; Curtis et al., 2004; Yabaya et al., 2010)

อัลลิซิน ( allicin) เป็นสาระสำคัญในกระเทียม โดย เป็นผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนรูปของสารอัลลิอินหลังทำปฏิกิริยากับเอนไซม์อัลลิเนส ซึ่งสารอัลลิซินเป็นสารที่มีลักษณะเป็นของเหลว มีสีเหลืองสว่าง ไม่ทนต่อความร้อน ไม่ทนต่อแสง และเป็นสารที่ไม่มีความเสถียรสามารถสลายหรือแตกตัวไปเป็นสารอื่นๆได้อย่างรวดเร็ว เช่น diallyl disulfide (DADS), diallyl sulfide (DAS), diallyl trisulfide และ sulfur dioxide และเมื่อทำการทดลองในหลอดทดลอง พบว่าเมื่อสารอัลลิซินเข้าสู่กระแสเลือดจะสลายตัวภายใน 2-3 นาที เนื่องจากสารอัลลิซินจะไปจับตัวกับโปรตีนของเม็ดเลือดแดงและเกิดการออกซิไดซ์ฮีโมโกลบิน ( hemoglobin) เปลี่ยนเป็นเมทฮีโมโกลบิน (methemoglobin) ทันที แต่ทั้งนี้ในการศึกษาถึงชีวปริมาณออกฤทธิ์ของสารอัลลิซินนั้นยังไม่สามารถทราบได้อย่างแน่ชัด (Amagase, 2006; Ilicet al., 2011)

สรรพคุณของสารอัลลิซินในกระเทียม

1. สารอัลลิซินมีคุณสมบัติในการต้านจุลชีพต่างๆ เช่น *Staphylococcus aureus, Escherichia coli*, *Salmonella* Typhimurium, *Candida albicans*เป็นต้น

2. สารอัลลิซินมีคุณสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ซึ่งจะช่วยในการชะลอและลดการเกิดโรคต่างๆ ได้แก่ โรคหัวใจ โรคมะเร็ง เป็นต้น

3. สารอัลลิซินมีคุณสมบัติในการลดปริมาณของคลอเลสเตอรอลในเลือด โดยลดการทำงานของเอนไซม์ squalene-monooxygenase และ acetyl-CoA synthetase ซึ่งมีความสำคัญในกระบวนการสังเคราะห์คลอเลสเตอรอล

4. สารอัลลิซินมีคุณสมบัติในการกระตุ้นภูมิคุ้มกัน รวมถึงยังช่วยยับยั้งสารที่ก่อให้เกิดการอักเสบ เช่น SDF1$\alpha$-chemokine-induced chemotaxis (Borlinghaus et al., 2014)

การใช้สารสกัดจากกระเทียมและผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อในการยับยั้งเชื้อซัลโมเนลลาในสัตว์ปีก

Feldberg และคณะ ( 1988) ได้ทำการศึกษาสารอัลลิซินจากกระเทียมเพื่อยับยั้งเชื้อ *Salmonella* Typhimurium บนอาหารเลี้ยงเชื้อ พบว่าสารอัลลิซินมีผลในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อโดยตรงและยังสามารถยับยั้งการสร้างโปรตีน ดีเอ็นเอและอาร์เอ็นเอของเชื้อได้โดยตรง โดยที่ปริมาณสารอัลลิซินที่มีความเข้มข้นที่ 0.5 มิลลิโมลาร์มีประสิทธิภาพ

Olobatokeและ Mulugeta(2011) ศึกษาการใช้กระเทียมผงปริมาณ 0,30 และ 50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในไก่ไข่สายพันธุ์ Dekalb White อายุ 30 สัปดาห์ จำนวน 72 ตัว มี 3 กลุ่มการทดลอง ดังนี้ กลุ่มควบคุม (ไม่เสริมยาปฏิชีวนะ) กลุ่มที่ได้รับกระเทียมผง 30 และ 50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ให้น้ำและอาหารอย่างเต็มที่ เลี้ยงเป็นเวลา 7 สัปดาห์ เพื่อลดปริมาณแบคทีเรียในมูลไก่ พบว่ากลุ่มที่ได้รับกระเทียมในปริมาณที่เพิ่มสูงขึ้นจะช่วยลดปริมาณแบคทีเรียในมูลไก่ให้ลดต่ำลงอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

Dieumouet al. (2011) ศึกษาในไก่กระทง สายพันธุ์ Hubbard อายุ 1 วัน เพศผู้และเพศเมียอย่างละ 24 ตัว ให้อาหารและน้ำอย่างเต็มที่ มี 4 กลุ่มการทดลอง ดังนี้ กลุ่มควบคุม (ไม่เสริมยาปฏิชีวนะ) กลุ่มที่ได้รับสารสกัดกระเทียมปริมาณ 40 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม, กลุ่มที่ได้รับสารสกัดกระเทียมปริมาณ 60 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมและกลุ่มที่ได้รับยาปฏิชีวนะ ( streptomycin) 30 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมระยะเวลาในการเลี้ยง 47 วัน เพื่อดูปริมาณเชื้อซัลโมเนลลาและเชื้อชิเกลล่าในลำไส้ไก่พบว่ากลุ่มที่ได้รับสารสกัดกระเทียม 40 และ 60 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม พบเชื้อเชื้อซัลโมเนลลาและเชื้อชิเกลล่า จำนวน $2.28 \times 10^5$ และ $1.65 \times 10^5$ ซีเอฟยูต่อกรัมตามลำดับ ส่วนในกลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับยาปฏิชีวนะพบเชื้อเชื้อซัลโมเนลลาและเชื้อชิเกลล่าจำนวน $4.53 \times 10^5$ และ $2.70 \times 10^5$ ซีเอฟยูต่อกรัมตามลำดับ แสดงว่ากลุ่มที่ได้รับกระเทียมพบจำนวนเชื้อที่ต่ำกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับยาปฏิชีวนะอย่างมีความแตกต่างทางสถิติ ($P<0.001$)

Cha et al. (2012) ได้ทำการศึกษาถึงประสิทธิภาพของการใช้น้ำยาฆ่าเชื้อในการลด *Salmonella* Typhimurium และ *Brucella ovis* ด้วย Chlorine dioxide, Betadine hypochlorideและ propylene glycol พบว่าสารฆ่าเชื้อดังกล่าวมีผลเพียงยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลชีพก่อโรคเท่านั้น ไม่มีผลในการทำลายเชื้อจุลชีพก่อโรคดังกล่าว

Banachet al. (2017) ได้ทำการศึกษาถึงประสิทธิภาพของการใช้น้ำยาฆ่าเชื้อในการลด *Salmonella* Typhimurium และ *Escherichia coli* ด้วย Sodium hypochlorite, Chlorine dioxide และ Silver-copper solution ในการยับยั้งเชื้อดังกล่าวพบว่าน้ำยาฆ่าเชื้อทั้งสามชนิดมีความสามารถในการยับยั้งเชื้อ *Salmonella* Typhimurium และ *Escherichia coli* ได้ แต่ทั้งนี้ Sodium hypochlorite และ Chlorine dioxide มีประสิทธิภาพในการยับยั้งที่ดีกว่า Silver-copper solution

Jang et al. (2017) ได้มีการทดสอบการใช้ผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อในการยับยั้งเชื้อ Salmonella Typhimurium โดยการใช้ Glutaraldehyde และ Ammonium compounds ในการยับยั้งเชื้อดังกล่าว พบว่าการใช้ Glutaraldehyde ที่ความเข้มข้น 0.1% และ Ammonium compounds ที่ความเข้มข้น 0.02% ทิ้งไว้เป็นระยะเวลา 30 นาที จะสามารถยับยั้งเชื้อได้ดี

Humayounet al. (2018) ได้เปรียบเทียบประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อในการยับยั้งเชื้อซัลโมเนลลาคือ Chlorhexidine มีค่า MIC เท่ากับ 0.75 – 12 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตรซึ่งมีความสอดคล้องกับการทดลองครั้งนี้ และ Sodium hypochlorite มีค่า MIC เท่ากับ 156 – 3,648 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ซึ่งการทดลองครั้งนี้ใช้ความเข้มข้นที่ใช้จริงในฟาร์มและเป็นปริมาณที่น้อยกว่างานทดลองของ Humayounet al. (2018) ก็สามารถที่จะยับยั้งเชื้อซัลโมเนลลาในฟาร์มสัตว์ปีกได้

**1.3 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย**

1.3.1 เพื่อศึกษาผลของการสารสกัดกระเทียมในการยับยั้งเชื้อซัลโมเนลลาในโรงเรือนและอุปกรณ์ต่างๆในการเลี้ยง

1.3.2 เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของสารสกัดกระเทียมกับน้ำยาฆ่าเชื้อที่ใช้ในฟาร์ม

1.3.3 เพื่อลดปริมาณการใช้สารเคมีที่อาจก่อให้เกิดการตกค้างในสัตว์ปีกและเพิ่มความปลอดภัยให้กับผู้บริโภค

**1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

เกษตรกรสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้เพื่อยับยั้งเชื้อซัลโมเนลลาซึ่งเป็นเชื้อจุลชีพก่อโรค รวมทั้งยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต ลดต้นทุนและการใช้สารเคมี การเผยแพร่ในวารสารต่างๆ เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น กรมปศุสัตว์ และสถานศึกษาได้นำไปใช้ในการให้บริการ การส่งเสริม และการแก้ปัญหาให้กับกลุ่มเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ปีกได้

# บทที่ 2
# วิธีการดำเนินงานวิจัย

**1. การเก็บตัวอย่างในฟาร์ม**

เก็บตัวอย่างจากฟาร์มไก่ (วัสดุรองนอน, จากอุปกรณ์การให้อาหารและน้ำ, พื้นคอก และฝาผนังโรงเรือน) ด้วย Transport medium tube จำนวน 10 โรงเรือนในเขตอำเภอทุ่งใหญ่ อำเภอนาบอนและอำเภอฉวาง จังหวัดนครศรีธรรมราช โดยทำการทดลองจำนวน 3 ซ้ำ แล้วทำการวิเคราะห์แยกหาเชื้อซัลโมเนลลาด้วยวิธีการที่ดัดแปลงจากมาตรฐาน ISO 6579 แล้วทำการเตรียมเชื้อที่เก็บได้จากฟาร์มที่ความเข้มข้น $10^6$CFU/ml

**2. การเตรียมเชื้อซัลโมเนลลาเพื่อการทดสอบ**

**2.1 ตัวอย่างวัสดุรองนอน**

2.1.1 ทำการเพิ่มปริมาณเชื้อในตัวอย่างวัสดุรองนอนด้วยการใส่ตัวอย่างในถุงปลอดเชื้อ ปริมาณ 20 กรัม เติม Buffered peptone water ปริมาณ 50 มิลลิลิตรในถุงปลอดเชื้อ ทำการปิดปากถุงด้วยเครื่องซีลปิด แล้วนำไปบ่มในตู้บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง

2.1.2 นำวัสดุรองนอนที่บ่มมาทำการ Streak เชื้อลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิด Trypticase Soy Agar (TSA) แล้วนำไปบ่มในตู้บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง

2.1.3 นำเชื้อบนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิด Trypticase Soy Agar (TSA) ที่มีลักษณะโคโลนีสีขาว เยิ้ม และลักษณะใกล้เคียงกับ *Salmonella* spp. ที่เทียบกับสายพันธุ์มาตรฐานของ *Salmonella enterica* TISTR 2519 ลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิด Xylose Lysine Deoxycholate agar (XLD) แล้วนำไปบ่มในตู้บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง

2.1.4 นำเชื้อที่ทำการบ่มบนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิด Xylose Lysine Deoxycholate agar (XLD) โดยผลบวกของเชื้อซัลโมเนลลาจะให้โคโลนีสีดำ ทำการทดสอบเพื่อยืนยันผลด้วยการทดสอบทางชีวเคมี ด้วยอาหารเลี้ยงเชื้อชนิด Motility-Indole-Lysine medium (MIL), Lysine Iron agar (LIA), Triple Sugar Iron agar (TSI) เพื่อทดสอบยืนยันเชื้อ แล้วนำไปบ่มในตู้บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง

2.1.5 อ่านผลการทดสอบการยืนยันผลการวิเคราะห์

**2.2 อุปกรณ์การให้อาหารและน้ำ, พื้นคอกและฝาผนังโรงเรือนด้วย Transport medium**

2.2.1 นำตัวอย่างทำการ Streak เชื้อลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิด Trypticase Soy Agar (TSA) แล้วนำไปบ่มในตู้บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง

2.2.2 นำเชื้อบนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิด Trypticase Soy Agar (TSA) ที่มีลักษณะโคโลนีสีขาว เยิ้ม และลักษณะใกล้เคียงกับ *Salmonella* spp. ที่เทียบกับสายพันธุ์มาตรฐานของ *Salmonella enterica* TISTR 2519 ลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิด Xylose Lysine Deoxycholate agar (XLD) แล้วนำไปบ่มในตู้บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง

2.2.3 นำเชื้อที่ทำการบ่มบนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิด Xylose Lysine Deoxycholate agar (XLD) โดยผลบวกของเชื้อซัลโมเนลลาจะให้โคโลนีสีดำ ทำการทดสอบเพื่อยืนยันผลด้วยการทดสอบทางชีวเคมี ด้วยอาหารเลี้ยงเชื้อชนิด Motility-Indole-Lysine medium (MIL), Lysine Iron agar (LIA), Triple Sugar Iron agar (TSI), Simmon citrate agar เพื่อทดสอบยืนยันเชื้อ แล้วนำไปบ่มในตู้บ่มเชื้อที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง

2.2.4 อ่านผลการทดสอบการยืนยันผลการวิเคราะห์

**3. การเตรียมสารสกัดกระเทียม**

3.1 เตรียมสารสกัดกระเทียมโดยใช้กระเทียมสายพันธุ์จีน ผสมกับน้ำกลั่นเจือจางในอัตรา 1:3

3.2 นำสารสกัดที่ได้ไปปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็ว 5,000 รอบต่อนาที แล้วนำไปกรองเพื่อนำสารละลายส่วนใสที่ได้ไปใช้ในการทดสอบด้วย syringe filter ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 0.2 ไมครอน (ดัดแปลงจากธัญญารัตน์, 2560)

**4. การทดสอบความไวเชื้อต่อสารสกัดกระเทียมและน้ำยาฆ่าเชื้อ**

4.1 ทำการทดสอบความไวเชื้อต่อสารสกัดกระเทียมและน้ำยาฆ่าเชื้อที่ใช้จริงในฟาร์มดังนี้ Chlorhexidine, Glutaraldehyde, Sodium hypochlorite, Ammonium chloride ด้วยวิธี Broth microdilution method เพื่อหาค่าความเข้มข้นต่ำที่สุดที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ ( MIC) และความเข้มข้นต่ำที่สุดที่สามารถทำลายเชื้อซัลโมเนลลา ( MBC) ได้ ดังแสดงในตาราง

**ตารางที่ 1** วิธีการทดสอบความไวของเชื้อด้วยวิธี broth microdilution test

| หลอดที่ | ปริมาณอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดเหลว ($\mu l$) | ปริมาณสารสกัดกระเทียม | ปริมาณเชื้อซัล-โมเนลลา ($\mu l$) | อัตราการเจือจาง |
|---|---|---|---|---|
| 1 | - | สารสกัดจากกระเทียม 50 $\mu l$ | 50 | 1:2 |
| 2 | 50 | สารสกัดจากกระเทียม 50 $\mu l$ | 50 | 1:4 |
| 3 | 50 | จากหลอดที่ 2 : 50 $\mu l$ | 50 | 1:8 |
| 4 | 50 | จากหลอดที่ 3 : 50 $\mu l$ | 50 | 1:16 |
| 5 | 50 | จากหลอดที่ 4 : 50 $\mu l$ | 50 | 1:32 |
| 6 | 50 | จากหลอดที่ 5 : 50 $\mu l$ | 50 | 1:64 |
| 7 | 50 | จากหลอดที่ 6 : 50 $\mu l$ | 50 | 1:128 |
| 8 | 50 | จากหลอดที่ 7 : 50 $\mu l$ แล้วทำการดูดทิ้งไป 50 $\mu l$ | 50 | 1:256 |
| 9 | 50 | - | 50 | - |
| 10 | 50 | - | - | - |

**ที่มา :** ดัดแปลงจาก สาโรช และคณะ (2546)

4.2 นำตัวอย่างในความเข้มข้นที่ใสมาทำการทดสอบเพื่อหาค่าความเข้มข้นต่ำที่สุดที่สามารถทำลายเชื้อได้ โดยการดูดตัวอย่างมาในปริมาณ 100 ไมโครลิตรของแต่ละหลุมมาทำการ Spread plate technique ลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อชนิด Plate count agar แล้วบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง

4.3 บันทึกข้อมูล แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

4.4เขียนรายงานและสรุปผล

**5. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ**

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน ( analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วย Duncan’s new multiple range test (DMRT) ตามวิธีการของ Steel and Torrie (1980)

# บทที่ 3
# ผลการวิจัย และวิจารณ์ผล

**1. การสำรวจเชื้อซัลโมเนลลาในฟาร์มสัตว์ปีก**

จากการสำรวจวัสดุรองนอน อุปกรณ์ที่ใช้ในฟาร์ม ได้แก่ รางอาหาร รางน้ำ และบริเวณภายในโรงเรือนได้แก่ พื้นคอก เพดาน และฝาผนังพบเชื้อดังตารางที่ 2 โดยพบว่าในวัสดุรองนอน (แกลบและขี้เลื่อยไม้เทียม) มีอัตราการพบเชื้อซัลโมเนลลาในอัตรา 52.63% และจากการเก็บตัวอย่างด้วย Transport medium โดยการเก็บตัวอย่างบริเวณพื้นคอกที่ทำการเลี้ยงภายในฟาร์ม อัตราการพบเชื้อซัลโมเนลลาในอัตรา 16.67% และในบริเวณฝาผนังและเพดานไม่พบเชื้อซัลโมเนลลา

**ตารางที่ 2**ผลการตรวจเชื้อซัลโมเนลลาแยกตามบริเวณที่ตรวจพบ

| บริเวณที่ทำการเก็บตัวอย่าง | อัตราการพบเชื้อซัลโมเนลลา (%) |
|---|---|
| วัสดุรองนอน (n=19) | 52.63 |
| พื้นคอก (n=6) | 16.67 |
| ฝาผนัง (n=6) | 0 |
| เพดาน (n=6) | 0 |

**2. การทดสอบความไวเชื้อต่อสารสกัดกระเทียมและน้ำยาฆ่าเชื้อ**

จากการทดสอบความไวของเชื้อซัลโมเนลลาที่ตรวจพบภายในโรงเรือนด้วยการใช้สารสกัดจากกระเทียมสายพันธุ์จีนซึ่งมีปริมาณสารแอลลิซินในปริมาณ 7.27± 0.55 มิลลิกรัม(ธัญญารัตน์, 2560) เปรียบเทียบกับการใช้ผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อจำนวน 4 ชนิด คือ Chlorhexidine, Glutaraldehyde, Sodium hypochlorite, Ammonium chloride ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อที่ใช้จริงในฟาร์มโดยมีอัตราการส่วนในการใช้ดังตารางที่ 3

**ตารางที่ 3**ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในการทดสอบและอัตราการใช้

| ผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อที่ใช้ | อัตราส่วนที่ใช้ในการยับยั้งเชื้อซัลโมเนลลา |
|---|---|
| Crude garlic extract | 1:3 |
| Chlorhexidine | 1:50 |
| Glutaraldehyde | 1:270 |
| Sodium hypochlorite | 1:100 |
| Ammonium chloride | 1:100 |

นำสารสกัดจากกระเทียมและผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อทั้ง 4 ชนิดมาทำการทดสอบด้วยวิธี Broth microdilution test เพื่อหาค่าความเข้มข้นต่ำที่สุดที่สามารถยับยั้งเชื้อและทำลายเชื้อได้ ได้ผลดังตารางที่ 4 พบว่าสารสกัดจากกระเทียมมีค่า MIC เท่ากับ 4.55 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร และค่า MBC เท่ากับ 7.27 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร, ผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อกลุ่ม Chlorhexidine ค่า MICและค่า MBC เท่ากับ 0.02 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร,ผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อกลุ่ม Glutaraldehyde มีค่า MIC เท่ากับ 0.01 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร และค่า MBC เท่ากับ 0.15 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร, ผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อกลุ่ม Sodium hypochlorite ค่า MIC 0.03 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรและค่า MBC เท่ากับ 0.06 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรและผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อกลุ่ม Ammonium chlorideมีค่า MIC เท่ากับ 0.001 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร และค่า MBC เท่ากับ 0.014มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร (ตารางที่ 4) ซึ่งจากการทดลองพบว่าผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อในกลุ่ม Glutaraldehyde มีประสิทธิภาพสูงที่สุดในการยับยั้งเชื้อซัลโมเนลลาในฟาร์มสัตว์ปีกส่วน Ammonium chloride เป็นผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อที่มีประสิทธิภาพรองลงมา ส่วนสารสกัดจากกระเทียมและ Sodium hypochlorite มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อได้เท่ากันและรองลงมาเป็นลำดับที่ 3 และ Chlorhexidine เป็นผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อที่สามารถยับยั้งเชื้อซัลโมเนลลาได้น้อยที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และจากการทดสอบเพื่อหาค่าความเข้มข้นสูงสุดที่สามารถทำลายเชื้อซัลโมเนลลาของผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อพบว่าประสิทธิภาพการทำลายเชื้อของผลิตภัณฑ์ทั้ง 5 ชนิดมีประสิทธิภาพเหมือนกัน ($P>0.05$)สอดคล้องกับงานทดลองของ Feldberg et al. (1988), Olobatoke and Mulugeta (2011) และ Dieumou et al. (2011) ที่มีการทดลองใช้สารสกัดจากกระเทียมในการยับยั้งเชื้อซัลโมเนลลาในฟาร์มสัตว์ปีกและในขณะเดียวกันงานทดลองครั้งนี้มีความสอดคล้องกับงานของ Cha et al. (2012), Jang et al. (2017), Banach et al. (2017)และ Humayoun et al. (2018) โดยพบว่า Chlorhexidine มีค่า MIC เท่ากับ 0.75 – 12 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตรซึ่งมีความสอดคล้องกับการทดลองครั้งนี้ และ Sodium hypochlorite มีค่า MIC เท่ากับ 156 – 3,648 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ซึ่งการทดลองครั้งนี้ใช้ความเข้มข้นที่ใช้จริงในฟาร์มและเป็นปริมาณที่น้อยกว่าแต่ผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อสามารถที่จะยับยั้งเชื้อซัลโมเนลลาในฟาร์มสัตว์ปีกได้

**ตารางที่ 4**ค่าความเข้มข้นที่ต่ำที่สุดในการยับยั้งเชื้อซัลโมเนลลาและค่าความเข้มข้นสูงสุดที่สามารถทำลายเชื้อซัลโมเนลลา

| Disinfectants | MIC* (mg/ml) | MBC** (mg/ml) |
|---|---|---|
| Crude garlic extract | 4[a] (4.55) | 2 (7.27) |
| Chlorhexidine | 2[b] (0.02) | 2 (0.02) |
| Glutaraldehyde | 64[c] (0.01) | 2 (0.15) |
| Sodium hypochlorite | 4[d] (0.03) | 2 (0.06) |
| Ammonium chloride | 16[e] (0.001) | 2 (0.014) |

*MIC (Minimal inhibitory concentration) ความเข้มข้นต่ำที่สุดที่สามารถยับยั้งเชื้อ

**MBC (Minimal bactericidal concentration) ความเข้มข้นต่ำที่สุดที่สามารถทำลายเชื้อ

[a,b,c,d,e]ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับในคอลัม น์เดียวกัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ของค่า MIC

# บทที่ 4
# สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

**1.การสำรวจเชื้อซัลโมเนลลาในฟาร์มสัตว์ปีก**

จากการสำรวจวัสดุรองนอน อุปกรณ์ที่ใช้ในฟาร์ม ได้แก่ รางอาหาร รางน้ำ และบริเวณภายในโรงเรือนได้แก่ พื้นคอก เพดาน และฝาผนังพบว่าในวัสดุรองนอน (แกลบและขี้เลื่อยไม้เทียม) มีอัตราการพบเชื้อซัลโมเนลลาในอัตรา 52.63% และจากการเก็บตัวอย่างด้วย Transport medium โดยการเก็บตัวอย่างบริเวณพื้นคอกที่ทำการเลี้ยงภายในฟาร์ม อัตราการพบเชื้อซัลโมเนลลาในอัตรา 16.67% และในบริเวณฝาผนังและเพดานไม่พบเชื้อซัลโมเนลลา

**2.การทดสอบความไวเชื้อต่อสารสกัดกระเทียมและน้ำยาฆ่าเชื้อ**

จากการทดสอบความไวเชื้อซัลโมเนลลาต่อสารสกัดกระเทียมและน้ำยาฆ่าเชื้อ ด้วยวิธี Broth microdilution test เพื่อหาค่าความเข้มข้นต่ำที่สุดที่สามารถยับยั้งเชื้อและทำลายเชื้อได้ ได้ผลดังตารางที่ 4 พบว่าสารสกัดจากกระเทียมมีค่า MIC เท่ากับ 4.55 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร และค่า MBC เท่ากับ 7.27 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร, ผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อกลุ่ม Chlorhexidine ค่า MICและค่า MBC เท่ากับ 0.02 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร,ผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อกลุ่ม Glutaraldehyde มีค่า MIC เท่ากับ 0.01 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร และค่า MBC เท่ากับ 0.15 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร, ผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อกลุ่ม Sodium hypochlorite ค่า MIC 0.03 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรและค่า MBC เท่ากับ 0.06 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรและผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อกลุ่ม Ammonium chloride มีค่า MIC เท่ากับ 0.001 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร และค่า MBC เท่ากับ 0.014 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร (ตารางที่ 4) ซึ่งจากการทดลองพบว่าผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อในกลุ่ม Glutaraldehyde มีประสิทธิภาพสูงที่สุดในการยับยั้งเชื้อซัลโมเนลลาในฟาร์มสัตว์ปีกส่วน Ammonium chloride เป็นผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อที่มีประสิทธิภาพรองลงมา ส่วนสารสกัดจากกระเทียมและ Sodium hypochlorite มีประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อได้เท่ากันและรองลงมาเป็นลำดับที่ 3 และ Chlorhexidine เป็นผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อที่สามารถยับยั้งเชื้อซัลโมเนลลาได้น้อยที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และจากการทดสอบเพื่อหาค่าความเข้มข้นสูงสุดที่สามารถทำลายเชื้อซัลโมเนลลาของผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อพบว่าประสิทธิภาพการทำลายเชื้อของผลิตภัณฑ์ทั้ง 5 ชนิดมีประสิทธิภาพเหมือนกัน ($P>0.05$)

**ข้อเสนอแนะ**

1. ควรมีการศึกษาในส่วนของการนำไปใช้จริงภายในฟาร์มสัตว์ปีกและควรมีจำนวนฟาร์มที่ใช้ในขนาดที่ใหญ่ขึ้น

2. แนะนำให้เกษตรกรใช้ในอัตราส่วนที่ถูกต้อง เนื่องจากในปัจจุบันที่ทำให้การใช้น้ำยาฆ่าเชื้อในการกำจัดเชื้อซัลโมเนลลาไม่ได้ผลสืบเนื่องมาจากเกษตรกรไม่ได้ใช้น้ำยาฆ่าเชื้อในอัตราส่วนที่ถูกต้อง

3. กระเทียมเป็นพืชสมุนไพรที่สามารถนำมาใช้ทดแทนยาปฏิชีวนะในการยับยั้งเชื้อซัลโมเนลลาได้ และการใช้พืชสมุนไพรยังช่วยลดการตกค้างของยาปฏิชีวนะและสารเคมีในเนื้อสัตว์ก่อนนำไปจำหน่ายแก่ผู้บริโภคได้

4. เนื่องจากสารอัลลิซินที่เป็นสารออกฤทธิ์ที่สำคัญในการกำจัดเชื้อซัลโมเนลลาเป็นสารที่ไม่เสถียร ไม่สามารถเก็บได้นาน ดังนั้นผลิตภัณฑ์นี้ควรมีการพัฒนาให้สะดวกต่อการใช้มากยิ่งขึ้น

## บรรณานุกรม


จิโรจ ศศิปรียจันทร์. 2553. **โรคสำคัญในไก่.** กรุงเทพมหานคร. คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธัญญารัตน์ สมสู่. 2560. ผลของการเสริมกระเทียมผงเพื่อยับยั้งเชื้อซัลโมเนลลาและการประเมินค่าความคงตัวของสารอัลลิซินในกระเทียมผงและอาหารไก่กระทง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

นิตยา ค้าคุ้ม, อุมาพร ยอดประทุมและรศนา วงศ์รัตนชีวิน. 2553. แบคเทอริโอเฟจและการประยุกต์ใช้ในทางการแพทย์. **ศรีนครินทร์เวชสาร**. 25: 47-53.

วัชรพงษ์ สุดดี และดวงดาว รักษากุล. 2559. ความชุกและปัจจัยเสี่ยงของการพบเชื้อ *Salmonella* spp. ในฟาร์มมาตรฐานไก่เนื้อ ปี 2557. รายงานวิจัย, สำนักงานควบคุมป้องกันและบำบัดโรคสัตว์.

วรรณพร ทะพิงค์แก. 2557. ทางเลือกในการทดแทนการใช้ยาปฏิชีวนะเป็นสารเร่งการเจริญเติบโตสำหรับปศุสัตว์. **วารสารเกษตร**30: 201-212.

สาโรช ค้าเจริญ, บังอร ศรีพานิชกุลชัย, เยาวมาลย์ ค้าเจริญและสิงหนาท พวงจันทร์แดง. 2546. การพัฒนาการใช้สมุนไพรกระเทียมเพื่อเป็นสารต้านจุลินทรีย์และวัตถุเติมในอาหารสำหรับอุตสาหกรรมการเลี้ยงไก่และสุกร. **รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์ของชุดแผนงานประจำปีงบประมาณ 2546 ขอนแก่น**: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กรมศุลกากร. 2562. **สถานการณ์สินค้าการเกษตรที่สำคัญและแนวโน้มปี 256 3**. แหล่งที่มา: http://www.oae.go.th/assets/portals/1/ebookcategory/24_trend2563-Final-Download/#page=1, 20กุมภาพันธ์ 2563.

อรุณ บ่างตระกูลนนท์, สุมณฑา วัฒนสินธุ์, และชัยวัฒน์ พูลศรีกาญจน์. 2547**. โรคซาลโมเนลโลซิส (Salmonellosis)**. แหล่งที่มา : http:// webdb. dmsc. moph. go. th/ ifc_nih/.../ Salmonella1 .pdf, 1 ธันวาคม 2557.

อุไร แสนคุณท้าว. 2545. กรรมวิธีการผลิตและผลการเสริมกระเทียมผงในอาหารต่อสมรรถนะการเจริญเติบโต การควบคุมโรค และคุณภาพซากของไก่เนื้อ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

Amagase, H. 2006. **Clarifying the real bioactive constituents of garlic**. J. Nutr. 136: 716-725.

Ankri, S., and Mirelman, D.1999. **Antimicrobial properties of allicin from garlic.**Microbes infect. 2: 125-129.

Banach, J. L. Veen, H. B.Overbeek, L. S.Zouwen, P. S. Fels-Klerx, H. J. and Groot, M. N. 2017. **The efficacy of chemical sanitizers on the reduction of *Salmonella* Typhimurium and *Escherichia coli* affected by bacterial cell history and water quality.** Food Control. 81: 137-146.

Belguith, H.Kthiri, F.Chati, A. Sofah, A. A. Hamida, J. B. and Landoulsi, A. 2010. **Study of the effect of aqueous garlic extract *(Allium sativum)* on some *Salmonella*serovars isolates.**Emir. J. Food Agric. 22: 189-206.

Borlinghaus, J. F. Albrecht, M. C. H. Gruhlke, I. D. Nwachukwu, and A. J. Slusarenko. 2014. **Allicin: chemistry and biological properties.**Molecules 19: 12591-12618.

Cha, C. Lee, Y. Kang, I.Yoo, C. An, S. Kim, S. and Lee, H. 2012. **Bactericidal efficacy of vital-oxide®, Disinfectant solution against *Salmonella* Typhimurium and *Brucella ovis*.** J. Fd. Hyg. Safety. 27(1): 50-54.

Curtis, H. Noll, U.Stormann, J. and Slusarenko, A. J.2004. **Broad-spectrum activity of the volatile phytoanticipin allicin in extracts of garlic (*Allium sativum* L.) against plant pathogenic bacteria, fungi and Oomycetes**. Physiol. Mol. Plant P. 65: 79–89.

Dieumou, F. E.Teguia, A.Kuiate,J. R. Tamokou, J. D. Doma, U. D. Abdullahi,U. S. and Chiroma, A. E.2011. **Effect of supplemented diets with garlic organic extract and streptomycin sulphate on intestinal microflora and nutrients digestibility in broilers.**J. Anim. Feed Res. 1: 107-113.

Feldberg, R. S. Chang, S. C.Kotik,A. N.Neuwirth,M. N. Z. Sundstrom,D. C. and Thompson, H. N. 1988. **In vitro mechanism of inhibition of bacterial cell growth by allicin.**Am. Soc. Microbiol. 32: 1763-1768.

Garland, P. W. 2003. **In-feed *Salmonella* inhibitors.**Poult. Inter. 33: 40-42.

Humayoun, S. B. Hiott, L. M. Gupta, S. K. Barrett, J. B. Woodley, T. A. Johnston, J. J. Jackson, C. R. and Frye, J. G. 2018. **An assay for determining the susceptibility of *Salmonella* isolates to commercial and household biocides**. PLOS ONE. 13: 1-24.

Ilic, D., nikolic,V. D. Nikolic,L. B. Stankovic,M. Z. Stanojevic,L. P. and Cakic, M. D.2011. **Allicin and related compounds: biosynthesis, synthesis and pharmacological activity**. Phys. Chem. Technol. 9: 9-20.

Ilic, D., Nikolic, V. D. Stankovic,M.Nikolic, L. Stanojevic, L. Mladenovic-Ranisavljevic, I. and Smelcerovi, A.2012. **Transformation of synthetic allicin: the influence of ultrasound, microwave, different solvents and temperatures and the product isolation.**The Sci. World J. 2012: 1-7.

International Commission on Microbiological Specifications for Foods (ICMSF). 1978. **Microorganisms in Foods I :Their Significance and Methods of Enumeration**. (2nd ed.).Universityof Toronto Press, Toronto

Jang, Y. Lee, K. Yun, S. Lee, M. Song, J. Chang, B. and Choe, N. 2017. **Efficacy evaluation of commercial disinfectants by using *Salmonella entericas*erovar Typhimurium as a test organism**. J. Vet. Sci. 18: 209-216.

Olobatoke, R. Y. and Mulugeta, S. D. 2011. **Effect of dietary garlic powder on layer performance, fecal bacterial load, and egg quality.**J. Poult. Sci. 90: 665-670.

Shobana, S. Vidhya, V. G. and Ramay, M. 2009. **Antibacterial activity of garlic varieties (*Ophioscordon* and *Sativum*) on enteric pathogens.**Curr. Res. J. Biol. Sci. 1: 123-126.

Steel, R. G. D. and Torrie, J. H. 1980. **Principles and Procedures of Statistics :A Biometrics Approach.** (2nd ed). McGraw-Hill: New York.

Todhanakasem, T.Phositlimpakul,D. and Jongsupangkarat, R. 2010. **Reduced formation and elimination of *Salmonella* Typhimurium biofilm using crude garlic extract.**KKU Res. J. 15: 331-342.

Yabaya, A.Orukotan, A. and Jonathan, M. 2010. **Determination of anti-*Salmonella* Typhi activity of the crude extract of *Allium sativum* (garlic).**J. Biol. Sci. Bioconserv. 2: 22-28.

# ภาคผนวกก

**การเตรียมกระเทียมผง**

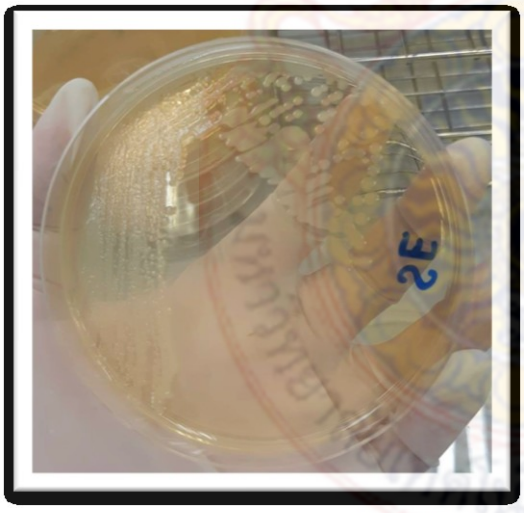
**ภาพที่ 1 กระเทียมผงที่ใช้ในการทดสอบ**

## ภาคผนวกข

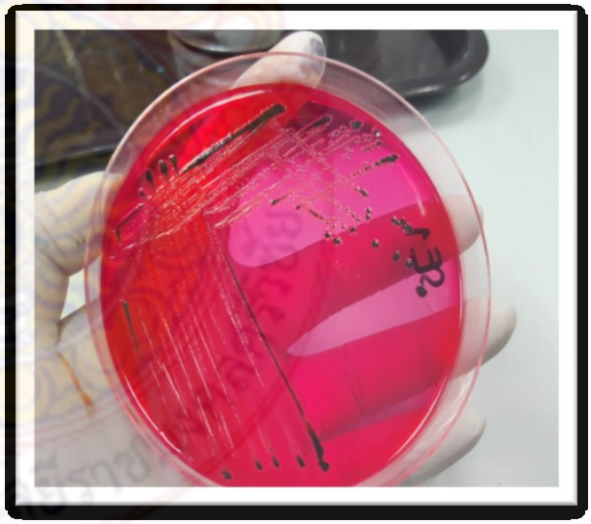
**การทดสอบสารสกัดกระเทียมและน้ำยาฆ่าเชื้อในการยับยั้งเชื้อซัลโมเนลลา**

ภาพที่ 2 การเพิ่มปริมาณเชื้อตาม ISO 6597 ใน Buffered peptone water

ภาพที่ 3 ตัวอย่างที่นำมาเพิ่มปริมาณเชื้อเตรียมบ่มที่ 37 องศาเซลเซียส 18-24 ชั่วโมง



ภาพที่ 4 เชื้อซัลโมเนลลาบนอาหาร Tryptic Soy Agar (TSA)



ภาพที่ 5 เชื้อซัลโมเนลลาบนอาหาร Xylose Lysine Deoxycholate Agar (XLD)

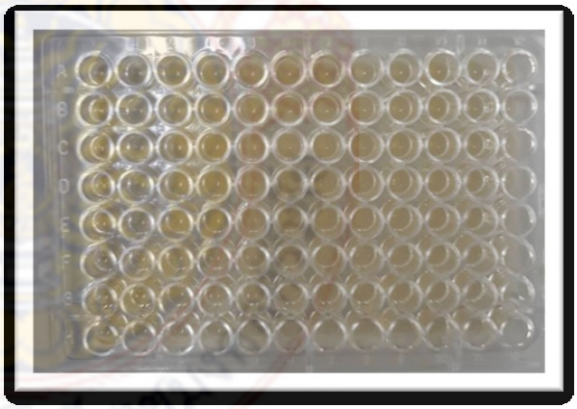
## ภาคผนวกข (ต่อ)

**การทดสอบสารสกัดกระเทียมและน้ำยาฆ่าเชื้อในการยับยั้งเชื้อซัลโมเนลลา**

ภาพที่ 6 การทดสอบทางชีวเคมีด้วยอาหาร Motility-Indole-Lysine medium (MIL)

ภาพที่ 7 การทดสอบทางชีวเคมีด้วยอาหาร Triple Sugar Iron agar (TSI)

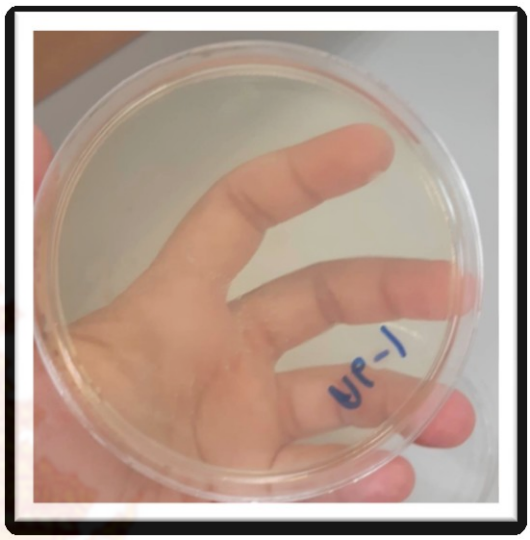
ภาพที่ 8 การทดสอบทางชีวเคมีด้วยอาหาร Lysine Iron agar (LIA)



ภาพที่ 9 การทดสอบความไวของเชื้อด้วยวิธี broth microdilution test เพื่อหาค่า MIC

การทดสอบสารสกัดกระเทียมและน้ำยาฆ่าเชื้อในการยับยั้งเชื้อซัลโมเนลลา

ภาพที่ 10 การทดสอบความไวของเชื้อด้วยวิธี broth microdilution test เพื่อหาค่า MBC (ความเข้มข้นที่ไม่สามารถยับยั้งเชื้อได้)




ภาพที่ 11 การทดสอบความไวของเชื้อด้วยวิธี broth microdilution test เพื่อหาค่า MBC (ความเข้มข้นที่สามารถยับยั้งเชื้อได้)

## ภาคผนวกค

**ผลิตภัณฑ์ฆ่าเชื้อที่ใช้เพื่อเปรียบเทียบกับสารสกัดจากกระเทียม**

ภาพที่ 12 Glutaraldehyde

ภาพที่ 13 Chlorhexidine

ภาพที่ 14 Ammonium chloride

ภาพที่ 15 Sodium hypochlorite

## ประวัตินักวิจัย

**ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย)** นางสาวธัญญารัตน์ สมสู่

**ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ)** Miss Thanyarat Somsu

**ตำแหน่งปัจจุบัน** อาจารย์

**สถานที่ทำงาน** คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย
วิทยาเขตนครศรีธรรมราช (ทุ่งใหญ่)

**โทรศัพท์** 075489614

**โทรศัพท์มือถือ** 0873895750

**โทรสาร** 075489611

**อีเมล์** thanyarat.s@rmutsv.ac.th , nine_koy_auto@hotmail.com

**ประวัติการศึกษา**

| ปีการศึกษาที่จบ | วุฒิการศึกษา | สาขา | มหาวิทยาลัย |
|---|---|---|---|
| 2557 | สัตวแพทยศาสตรบัณฑิต | สัตวแพทยศาสตร์ | มหาวิทยาลัยขอนแก่น |
| 2560 | วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต | สัตวศาสตร์ | มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ |

**สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา )**โภชนาการอาหารสัตว์และสุขภาพสัตว์ปีก

**งานวิจัย (ตีพิมพ์)**

ธัญญารัตน์ สมสู่, สุธา วัฒนสิทธิ์, สุปรียา ยืนยงสวัสดิ์ และ ศิริวัฒน์ วาสิกศิริ. 2560. **องค์ประกอบทางโภชนาการและปริมาณสารแอลลิซินในกระเทียมผงสายพันธุ์ศรีสะเกษ เชียงใหม่และจีน**. วารสารเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 33(1) :131-140.

**งานวิจัย (Proceedings)**

Ekgapong Net-anong, WarisaSuwanprasert, SunisaTaomoon, RawikanInchuai and Thanyarat Somsu. A survey of ectoparasites and intracellular blood parasites and hematological changes in snail-eating turtle (Malayemes spp.) in Wat That Noi, Chawang district, Nakhon Si Thammarat Province. 2018. **The 19th KhonKaen Veterinary Annual International Conference.** 78.

## ประวัตินักวิจัย

**ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย)** นางสาวดิลกา ชุมทอง

**ชื่อ - นามสกุล (ภาษาอังกฤษ)** Miss DilakaChumthong

**ตำแหน่งปัจจุบัน** อาจารย์

**สถานที่ทำงาน** คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย วิทยาเขตนครศรีธรรมราช (ทุ่งใหญ่)

**โทรศัพท์** 075489614

**โทรศัพท์มือถือ** 0635366236

**โทรสาร** 075489611

**อีเมล์** mind.dilaka@gmail.com

**ประวัติการศึกษา**

| ปีการศึกษาที่จบ | วุฒิการศึกษา | สาขา | มหาวิทยาลัย |
|---|---|---|---|
| 2559 | สัตวแพทยศาสตรบัณฑิต | สัตวแพทยศาสตร์ | มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย |

**สาขาวิชาการที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา)**กายวิภาคศาสตร์สัตว์