

# ผลของสารสกัดหยาบจากใบฝรั่งในการยับยั้งเชื้อ *Salmonella Enteritidis* ในไก่ลูกผสมพื้นเมือง

## Effect of *Psidium guajava* Linn. Leaf Crude Extract on Inhibition of *Salmonella Enteritidis* in Native Cross Breed Chicken

วสันต์ จันทรสนิท<sup>1</sup> สรรเพชญ อังกิติตระกูล<sup>1</sup> พิทักษ์ น้อยเมล์<sup>1</sup> วารุณี รัตนพร<sup>2</sup>  
Wasan Jantarasanit<sup>1</sup> Sunpetch Angkititakul<sup>1</sup> Pitak Noimay<sup>1</sup> Varunee Ratanaphorn<sup>2</sup>

### บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้ เป็นการใช้สารสกัดหยาบจากใบฝรั่งในการยับยั้งเชื้อ *Salmonella Enteritidis* ในไก่ โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design, CRD) ใช้ไก่ลูกผสมพื้นเมือง อายุ 1 เดือน จำนวน 100 ตัว แบ่งออกเป็น 5 กลุ่มๆ ละ 20 ตัว ในแต่ละกลุ่มให้กินสารสกัดหยาบจากใบฝรั่งผสมน้ำที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 (w/v) โดยอิสระ และกลุ่มควบคุม ตามลำดับ ทำการป้อนเชื้อ *S. Enteritidis* ความเข้มข้น  $1 \times 10^7$  โคโลนีต่อ มิลลิลิตร จำนวน 1 มิลลิลิตรให้กับไก่ทุกตัว และเก็บตัวอย่างอุจจาระภายหลังป้อนเชื้อแล้ว 24 ชั่วโมง กลุ่มละ 5 ตัวอย่าง ทุกวันเป็นเวลา 7 วัน ผลการศึกษาพบว่า ตรวจพบเชื้อ *S. Enteritidis* ในกลุ่มควบคุมเป็นจำนวนมาก ตั้งแต่  $1 \times 10^4$  ถึง  $5.5 \times 10^5$  โคโลนีต่อมิลลิลิตร แต่ในกลุ่มที่ได้รับสารสกัดที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.5 และ 1.0 ตรวจไม่พบเชื้อในวันที่ 6 ของการทดลอง สำหรับกลุ่มที่กินสารสกัดหยาบจากใบฝรั่งผสมน้ำที่ความเข้มข้นร้อยละ 1.5 และ 2.0 ตรวจไม่พบเชื้อในวันที่ 4 ของการทดลอง จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ในกลุ่มทดลองทุกกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.01$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม แต่ระหว่างกลุ่มทดลองด้วยกันแล้วไม่พบมีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p > 0.05$ ) จากการที่สารสกัดจากใบฝรั่งผสมน้ำสามารถลดปริมาณการปล่อยเชื้อ *S. Enteritidis* ในไก่ได้ จึงเป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการควบคุมการปนเปื้อนในไก่จากเชื้อชนิดนี้

คำสำคัญ: ใบฝรั่ง, ซัลโมเนลลา, เอ็นเทอริติส, ไก่ลูกผสมพื้นเมือง

Keywords: guava, *Salmonella Enteritidis*, native crossbred chicken

<sup>1</sup> ภาควิชาสัตวแพทย์สาธารณสุข คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40002

Department of Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Medicine, Khon Kaen University, Khon Kaen, 40002

<sup>2</sup> สถานีฟาร์มฝึกนักศึกษา คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อ.วังสะพุง จ.เลย 42130

Training and Farm station, Faculty of Veterinary Medicine, Khon Kaen University, Loei, 42130

## Abstract

The objective of this study was to study the effect of crude guava leaf aqueous extract against *Salmonella* Enteritidis (SE) in chickens. Using completely randomized design. A total of one hundred, one-month-old native crossbred chicks of both gender were used in this experiment. The animals were randomly divided into five groups with twenty chickens per group. Crude guava leaf aqueous extract at the concentrations of 0 (control), 0.5, 1.0, 1.5, and 2.0% (w/v) was provided to each group *ad libitum*. One milliliter of SE suspension at a concentration of  $1 \times 10^7$  cfu/ml was orally fed to each chicken. Five fecal samples from each group were collected post-infection on a daily basis for seven days. The results showed that number of SE in the control group was abundant, ranging between  $1 \times 10^4$  to  $5.5 \times 10^5$  cfu/ml. However, the bacteria were undetectable in the experiment groups fed with 0.5 and 1.0% of the crude extract on day 6 and in the groups fed with 1.5 and 2.0% on day 4. The statistical analysis showed that the number of SE colony forming units in the control group was significantly higher than those of the treated groups ( $p < 0.01$ ). There was no significant difference among the groups fed with guava leaf extract at different concentrations ( $p > 0.05$ ) during day 1 to day 3. Since the guava leaf extract in water could reduce the severity of SE shedding in chickens, it can be use as an alternative choice in control of diarrhea caused by SE.

## บทนำ

โรคซัลโมเนลโลซิส เป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมการเลี้ยงไก่ของประเทศ โดยเฉพาะการปนเปื้อนของเชื้อในผลิตภัณฑ์เนื้อและไข่ ซึ่งจะมีผลกระทบมาถึงผู้บริโภคได้ เชื้อซัลโมเนลลามีหลายชนิดด้วยกัน บางชนิดไม่ก่อให้เกิดโรคในคน แต่บางชนิดก็สามารถติดต่อถึงคนได้ ปัจจุบันเราสามารถกำจัดเชื้อซัลโมเนลลาบางชนิดจากฝูงได้อย่างสมบูรณ์ ได้แก่ *Salmonella* Pullorum *S. Gallinarum* แต่บางชนิดเช่น *S. Enteritidis* และ *S. Typhimurium* ยังไม่สามารถกำจัดให้หมดไปจากฝูงได้ ซึ่งทำได้เพียงแต่ควบคุมหรือลดปริมาณไม่ให้เกิดความเสียหายเท่านั้น (จันทราวดี และ ลือชัย, 2538) มีการใช้ยาปฏิชีวนะเพื่อควบคุม และป้องกันการระบาดของโรคซัลโมเนลโลซิส อย่างแพร่หลาย การใช้ยาปฏิชีวนะในปริมาณมาก และเป็นเวลานาน มักก่อให้เกิดผลเสีย เช่น การดกตัวของยาปฏิชีวนะในผลิตภัณฑ์ไก่ การดื้อยาปฏิชีวนะ ส่งผลกระทบต่อผู้บริโภคเนื้อไก่ในประเทศและยังมีผลกระทบต่อ การส่งออกเนื้อไก่ (วิพิชญ์ และคณะ, 2534)

ฝรั่ง (*Psidium guajava* Linn.) มีชื่อเรียกตามภาษาท้องถิ่น มะมัน มะถั่วยกา (เหนือ) มะปุ่น (สุโขทัย, ตาก) มะแกว (แพร่) บักสีดา (อีสาน) ยาหมู ยามู (ใต้) ชมพู (ปัตตานี) ฝรั่งเป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็ก ใบเดี่ยวติดกับลำต้นแบบเรียงตรงกันข้าม รูปรี กว้าง 3-8 เซนติเมตร ยาว 6-14 เซนติเมตร

ดอกออกเป็นดอกเดี่ยวหรือออกเป็นช่อๆ ละ 2-3 ดอก กลีบดอกสีขาว มีเกสรตัวผู้จำนวนมาก ผลมีหลายรูปร่าง ตั้งแต่กลมถึงรูปกลมรียาว เนื้อข้างในสีนวล สีแดง มีเมล็ดจำนวนมาก ใบฝรั่งที่แก่เต็มที่จะมีรสฝาด มีฤทธิ์ฝาดสมานแก้ท้องเสีย ใบฝรั่งมีสารแทนนินร้อยละ 8-15 เป็นประเภท Catechol, Phytogallol และน้ำมันหอมระเหย ประกอบด้วยสารหลายชนิด เช่น Aromadendrane, B-bisabolene, Caryophyllene oxide, Longicyclene และ Tertiary sesquiterpene alcohol. สำนักงานคณะกรรมการการสาธารณสุขมูลฐาน (2541) รายงานว่า สารแทนนิน มีฤทธิ์ลดการระคายเคืองของลำไส้ และลดการสูญเสียน้ำ ทำให้ใบของฝรั่งมีสรรพคุณฝาด สมานรักษาอาการท้องเสียได้ นอกจากนี้ ใบ ดอก และผลฝรั่ง มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อ *Staphylococcus aureus* และ *Escherichia coli* และสารสกัดจากผลฆ่าเชื้อ *Salmonella Typhi* และ *Shigella antidysenteriae* สมัยโบราณ นิยมใช้ใบฝรั่งเป็นสมุนไพรพื้นบ้านรักษาอาการท้องเสียโดยตำรับยาไทยกล่าวถึงสรรพคุณว่า ใช้ใบหรือผลดิบโขลกพอกแผลกตม้น้ำดื่มแทนชา แก้อาการท้องเสีย (พร้อมจิต, 2537)

การใช้สมุนไพรในการเลี้ยงสัตว์ จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจนำมาใช้ทดแทนยาปฏิชีวนะ โดยการนำสมุนไพรที่มีอยู่มากในท้องถิ่นมาใช้ให้เกิดประโยชน์และมีคุณค่า เพื่อลดต้นทุนการผลิต และปัญหาสารตกค้างจากยาปฏิชีวนะ การศึกษาวิจัยนี้ จึงใช้ใบฝรั่งเพื่อยับยั้งเชื้อ *S. Enteritidis* ในไก่ลูกผสมพื้นเมือง

## วัตถุประสงค์ และวิธีการ

### การเตรียมไก่ทดลอง

1. เลี้ยงไก่ลูกผสมพื้นเมือง ก่อนเริ่มทำการทดลอง เป็นเวลา 1 สัปดาห์ เพื่อให้ไก่มีสุขภาพสมบูรณ์ และตรวจหาเชื้อ *S. Enteritidis* จากมูลไก่ทุกตัว

2. สุ่มไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่ปลอดเชื้อซัลโมเนลลา อายุ 3 สัปดาห์ จำนวน 100 ตัว คละเพศ โดยทำการสุ่มแบบสมบูรณ์ (completely randomized design) แบ่งเป็น 5 กลุ่มๆ ละ 20 ตัว ดังนี้

กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม ให้น้ำเปล่า

กลุ่มที่ 2 สารสกัดหยาบจากใบฝรั่งผสมน้ำ ความเข้มข้นร้อยละ 0.5

กลุ่มที่ 3 สารสกัดหยาบจากใบฝรั่งผสมน้ำ ความเข้มข้นร้อยละ 1.0

กลุ่มที่ 4 สารสกัดหยาบจากใบฝรั่งผสมน้ำ ความเข้มข้นร้อยละ 1.5

กลุ่มที่ 5 สารสกัดหยาบจากใบฝรั่งผสมน้ำ ความเข้มข้นร้อยละ 2.0

โดยตั้งไว้ให้ไก่กินอย่างอิสระ ตลอดเวลา และเปลี่ยนใหม่ทุกวัน

### การเตรียมเชื้อ *Salmonella Enteritidis*

นำเชื้อ *S. Enteritidis* 1 Loop ใส่ลงในสารละลาย 0.1% peptone water (w/v) ปริมาณ 9 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน เจือจางสารละลายให้ได้ความเข้มข้น  $10^{-1}$  -  $10^{-10}$  โคโลนี/มิลลิลิตร

ตุตสารละลายในแต่ละความเข้มข้นมา 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในจานเพาะเชื้อ แล้วทำ pour plate ใน plate count agar นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส 24 ชั่วโมง

นำผลการอ่านโคโลนีที่ได้ ไปคำนวณปริมาณเชื้อ เจือจางให้ได้ปริมาณ  $10^7$  โคโลนี/มิลลิลิตร  
**การเตรียมสารสกัดจากใบฝรั่ง**

ใบฝรั่งพันธุ์พื้นเมือง ในเขตจังหวัดขอนแก่น ที่แก่จัด มีสีเขียวเข้ม หั่นเป็นชิ้นเล็กๆ อัตราส่วน 1 กิโลกรัมต่อน้ำ 3 ลิตร บั่นให้ละเอียด ปล่อยทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง กรองด้วยผ้าขาวบาง นำส่วนที่เป็นของเหลว ไปอบแห้ง ที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส 48 ชั่วโมง

#### การกรอกเชื้อ

กรอกเชื้อ *S. Enteritidis* จำนวน  $10^7$  โคโลนี/มิลลิลิตร ให้ไก่กินทุกตัว จากนั้น 24 ชั่วโมง จึงให้นำผสมสารสกัดหยาบจากใบฝรั่ง ตามอัตราส่วนที่กำหนดไว้ในแต่ละกลุ่มทดลอง ปล่อยให้ไก่กิน โดยอิสระ จากนั้นอีก 24 ชั่วโมงจึงทำการเก็บตัวอย่างมูลไก่จากพื้นคอกกลุ่มละ 5 ตัวอย่าง ใส่ภาชนะที่ปลอดเชื้อ และทำการเก็บทุกวัน นาน 7 วัน

#### การเพาะเชื้อ

นำมูลไก่ จำนวน 1 กรัม ใส่ลงใน 0.1% peptone water (w/v) จำนวน 9 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน เจือจางให้ได้ความเข้มข้น  $10^{-1} - 10^{-4}$  โคโลนี/มิลลิลิตร

ดูดสารละลายในแต่ละความเข้มข้นจำนวน 0.1 มิลลิลิตร ใส่ลงบน Xylose Lysine Desoxycholate Agar ทำการเกลี่ยเชื้อ (spread plate) นำไปบ่มที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง

ตรวจยืนยันเชื้อซัลโมเนลลา ด้วยวิธีทางชีวเคมี แล้วนับจำนวนโคโลนี ที่มีรูปร่างกลมสีแดง ตรงกลางมีสีดำ เส้นผ่าศูนย์กลาง 2-4 มิลลิลิตร ด้วยเครื่องนับโคโลนี

#### การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ผลการนับจำนวนโคโลนีในวันที่ 1 ถึงวันที่ 3 ถูกนำมาใช้ในการวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อหาความแตกต่างระหว่างกลุ่ม วิธีการที่ใช้ได้แก่ Repeated Measure Analysis ข้อมูลจากวันที่ 4 ถึงวันที่ 7 ไม่ถูกนำมารวมในการวิเคราะห์ เนื่องจากมีบางกลุ่มทดลองที่ตรวจไม่พบเชื้อในตัวอย่างใดเลย โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SAS version 6.12 (SAS, 1996)

## ผลการทดลอง

จากผลการใช้สารสกัดหยาบจากใบฝรั่งผสมน้ำ ในการยับยั้งเชื้อ *S. Enteritidis* ในไก่ลูกผสมพื้นเมือง อายุ 1 เดือน พบว่า ในกลุ่มควบคุม ตรวจพบปริมาณของ *S. Enteritidis* ตั้งแต่  $1.0 \times 10^4$  ถึง  $5.5 \times 10^5$  โคโลนีต่อกรัม ตลอด 7 วัน และจากการสังเกตอาการทางคลินิก พบว่า ไก่แสดงอาการท้องเสีย ซึม ถ่ายเหลวเป็นน้ำ บางตัวมีมูกปน สำหรับในกลุ่มที่ให้กินสารสกัดจากใบฝรั่งผสมน้ำ ที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.5 และ 1.0 ตรวจพบเชื้อใน 5 วันแรก หลังจากนั้น ทำการตรวจไม่พบเชื้อเลย ส่วนในกลุ่มที่ให้กินสารสกัดหยาบจากใบฝรั่งผสมน้ำ ที่ความเข้มข้นร้อยละ 1.5 และ 2.0 ตามลำดับ ตรวจไม่พบเชื้อตั้งแต่วันที่ 4 ของการทดลอง ซึ่งสอดคล้องกับอาการทางคลินิก พบว่าไก่มีสุขภาพแข็งแรง ถ่ายเป็นปกติ ดังแสดงใน Table 1

**Table 1** The average colony number of *S. Enteritidis* (colony/g).

Day after treatment	Guava leaf extract				
	0%	0.5%	1.0%	1.5%	2.0%
1	$5.5 \times 10^5$	$1.1 \times 10^3$	$9.0 \times 10^2$	$7.0 \times 10^2$	$1.8 \times 10^3$
2	$1.7 \times 10^5$	$8.0 \times 10^2$	$8.0 \times 10^2$	$1.0 \times 10^2$	$1.1 \times 10^3$
3	$1.5 \times 10^5$	$4.0 \times 10^2$	$5.0 \times 10^2$	$1.0 \times 10^2$	$3.0 \times 10^2$
4	$4.0 \times 10^4$	$3.0 \times 10^2$	$1.0 \times 10^2$	0	0
5	$5.0 \times 10^4$	$2.0 \times 10^2$	$1.0 \times 10^2$	0	0
6	$1.0 \times 10^5$	0	0	0	0
7	$1.0 \times 10^4$	0	0	0	0

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ในช่วง 3 วันแรกหลังการกรอกเชื้อ พบว่า จำนวนโคโลนีของกลุ่มควบคุม สูงกว่าในกลุ่มทดลองที่ได้รับสารสกัดจากใบฝรั่งทุกกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < 0.01$ ) แต่ไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับสารสกัดจากใบฝรั่งที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ( $p > 0.05$ )

## สรุป และวิจารณ์

จากผลการทดลองครั้งนี้ พบว่า สารสกัดหยาบจากใบฝรั่งผสมน้ำสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *S. Enteritidis* ในไก่ลูกผสมพื้นเมืองที่ได้รับการกรอกเชื้อ *S. Enteritidis* เนื่องจากตรวจไม่พบเชื้อในวันที่ 6 หลังจากที่ได้กินสารสกัดหยาบจากใบฝรั่งผสมน้ำที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.5 และ 1.0 ตามลำดับ และตรวจไม่พบเชื้อในวันที่ 4 หลังจากที่ได้กินสารสกัดหยาบจากใบฝรั่งผสมน้ำที่ความเข้มข้นร้อยละ 1.5 และ 2.0 ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม ที่ตรวจพบเชื้อ *S. Enteritidis* เป็นจำนวนมากตลอด 7 วันของการทดลอง ซึ่งสอดคล้องกับการแสดงอาการทางคลินิกที่พบ โดยวันแรกของการกรอกเชื้อ ไก่ทดลองส่วนใหญ่จะมีอาการซึม กินอาหารลดลง ถ่ายเหลวเป็นน้ำ ซึ่งเป็นลักษณะอาการของโรคซัลโมเนลโลซิส การลดลงของปริมาณเชื้อ *S. Enteritidis* ในกลุ่มทดลองที่ให้ไก่กินสารสกัดหยาบจากใบฝรั่งผสมน้ำที่ความเข้มข้นร้อยละ 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 ส่งผลให้ไก่มีสุขภาพดีขึ้น สังเกตได้จากลักษณะอาการทางคลินิกที่พบ ได้แก่ มีสุขภาพดีขึ้น ลักษณะของมูลแข็งเป็นก้อนอย่างเห็นได้ชัด

ใบของต้นฝรั่งที่แก่เต็มที่ จะมีรสฝาด มีฤทธิ์ฝาดสมานแก้ท้องเสีย โดยสารแทนนิน มีฤทธิ์ลดการระคายเคืองของลำไส้ และลดการสูญเสียน้ำ ทำให้ใบของฝรั่งมีสรรพคุณรักษาอาการท้องเสียได้ นอกจากนี้ใบ ดอก และผลฝรั่ง มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อ *Staphylococcus aureus* และ *E. coli* และสารสกัดจากผลฆ่าเชื้อ *Salmonella Typhi* และ *Shigella antidysenteriae* (สำนักงานคณะกรรมการการสาธารณสุขมูลฐาน, 2541) และจากการทดลองของสุรีย์ (2529) พบว่าสารสกัดจากฝรั่งด้วยน้ำ สามารถยับยั้ง

การเจริญของเชื้อ *Shigella dysenteriae* ที่ทำให้เกิดโรคบิดได้ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองทางคลินิกของ พ.ญ. ปัจจางค์ ธีรังกูล และชัยโย ชัยชาญทิพยุทธ โดยใช้ใบฝรั่งแห้งบดเป็นผง รักษาผู้ป่วยโรคอุจจาระร่วง พบว่า สามารถลดจำนวนอุจจาระร่วงและระยะเวลาของการถ่ายเหลวได้มากกว่าเตตราซัยคลิน และไม่พบอาการข้างเคียง (สำนักงานคณะกรรมการการสาธารณสุขมูลฐาน, 2541)

ดังนั้น การนำใบฝรั่ง ซึ่งเป็นพืชที่สามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่น และราคาถูก มาสกัดให้มีความเข้มข้นร้อยละ 1.5 เพื่อใช้ในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *S. Enteritidis* ในไก่ลูกผสมพื้นเมือง น่าจะให้คุ้มค่าที่สุด เนื่องจากเป็นระดับความเข้มข้นน้อยที่สุด ที่สามารถลดจำนวนโคโลนีของเชื้อ ซัลโมเนลลาลงได้ ซึ่งจะส่งผลทำให้สัตว์มีสุขภาพสมบูรณ์ แข็งแรง และเป็นแนวทางในการลดการตกค้างของสารเคมี โดยเฉพาะยาปฏิชีวนะ ที่มีการใช้กันอย่างแพร่หลายในการเลี้ยงสัตว์ จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการผลิตเนื้อไก่ให้มีคุณภาพดี ปราศจากสารปนเปื้อนที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภคได้

## กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่สนับสนุนทุนวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณ รศ.น.สพ.ดร. ประสาน ดังควัฒนา ที่ช่วยให้คำปรึกษาในการทำวิจัย

## เอกสารอ้างอิง

- จันทร์ราวดี ศักดิ์อำภา และลือชัย อีพุกุม. 2538. โปรแกรมการควบคุมซัลโมเนลล่า. สารสนเทศ และการเกษตร. 4(4): 63-69.
- วิพิชญ์ ไชยศรีสงคราม ศศิธร คณะรัตน์ พิมลศรี หาญพัฒนานาณิชย์ และอรุณ บ้างตระกูลนนท์. 2534. ซัลโมเนลล่าซีโรไทป์ที่พบในเนื้อไก่แช่แข็ง. สารสนเทศและการเกษตร. 39(4): 15-31.
- พร้อมจิตร ศรลัมพ์. 2537. สมุนไพรกับโรกระบบทางเดินอาหาร. พฤษศาสตร์ คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. พิมพ์ครั้งที่ 2. 121 หน้า.
- สำนักงานคณะกรรมการการสาธารณสุขมูลฐาน กระทรวงสาธารณสุข. 2541. สมุนไพรในงานสาธารณสุขมูลฐาน. สำนักพิมพ์ดอกหญ้า กรุงเทพฯ. 176 หน้า.
- สุรีย์ ประเสริฐสุข. 2529. ผลของสมุนไพรบางชนิดที่มีผลต่อการเจริญของแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคบิด. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 91 หน้า.
- SAS. 1996. Statistical Analysis System Version 6.12. SAS Institute Inc., Cary, North Carolina, USA.

