ผลการใช้สารสกัดหยาบจากใบพลูเพื่อป้องกันโรคท้องร่วงจากเชื้อ *E. coli* ในลูกสุกรระยะดูดนม

ประภาวดี ไพรินทร์[1] ดวงพร พิชผล[2] นุชา สิมะสาธิตกุล[3] วีรศักดิ์ หลวงติ๊บ[3]
ปิยะมาศ คงถึง[1] และกรกฎ งานวงศ์พาณิชย์[1,*]

[1] สาขาวิชาพรีคลินิกทางสัตวแพทย์ คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
[2] สาขาวิชาสัตวแพทย์สาธารณสุข คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
[3] ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
[*] ผู้รับผิดชอบบทความ E-mail: korakot@chiangmai.ac.th

บทคัดย่อ

ลูกสุกร จำนวน 198 ตัว ถูกแบ่งเป็น 7 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ได้รับยาปฏิชีวนะเอนโรโฟลซาซิน (1.5 มิลลิกรัม ต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว) กลุ่มที่ 2 ถึง 5 ได้รับสารสกัดจากใบพลูความเข้มข้น 0.15, 0.60, 1.20 และ 2.0 มิลลิกรัม ต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว ตามลำดับ กลุ่มที่ 6 ได้รับน้ำผึ้ง 1 มิลลิลิตร ต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว และกลุ่มที่ 7 ไม่ได้รับสารใด (กลุ่มควบคุม) โดยเริ่มป้อนเมื่อลูกสุกรอายุ 5 วัน และป้อนวันละครั้ง ติดต่อกันเป็นเวลา 3 วัน โดยทำการศึกษาเปรียบเทียบ ปริมาณของเชื้อ *E. coli* ในมูล ลักษณะมูลสุกร และอัตราการเจริญเติบโต ผลการศึกษาพบว่าปริมาณของเชื้อ *E. coli* ในมูลของลูกสุกร กลุ่มที่ 1 ถึง 5 ในวันที่ 3 ของการทดลอง ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ขณะที่กลุ่มที่ 6 และ 7 ปริมาณเชื้อ *E. coli* ในมูลของลูกสุกรตลอดการทดลองไม่มีความแตกต่างกัน สำหรับค่าเฉลี่ยลักษณะมูลของลูกสุกรทุกกลุ่ม ในวันที่ 3 ของการทดลองไม่มีแตกต่างกัน ในขณะที่อัตราการเจริญเติบโต (อายุ 5 วัน ถึง หย่านม) พบว่า กลุ่มที่ 4 และ 5 มีอัตราการเจริญเติบโต สูงกว่ากลุ่มที่ 6 และ 7 อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) แต่ไม่แตกต่างกับกลุ่ม 1, 2 และ 3 จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า สารสกัดหยาบจากใบพลูสามารถใช้ทดแทนยาปฏิชีวนะในการป้องกันโรคท้องร่วงจากเชื้อ *E. coli* ในลูกสุกรระยะดูดนมได้ โดยความเข้มข้นที่ดีที่สุดคือ 2.0 มิลลิกรัม ต่อกิโลกรัมน้ำหนักตัว

คำสำคัญ: ใบพลู ท้องร่วง ลูกสุกร

บทนำ

สุกรจัดเป็นแหล่งอาหารโปรตีนที่สำคัญหลักของมนุษย์ ผู้เลี้ยงมักพบปัญหาการตายของลูกสุกรก่อนหย่านมสูงเนื่องมาจากท้องเสีย ซึ่งส่วนมากจะเป็นเชื้อแบคทีเรีย เช่น *Escherichia coli* (*E. coli*) หรือ *Clostridium perfringens* (*C. perfringens*) แนวทางหนึ่งที่เกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรนิยมทำเพื่อเป็นการป้องกันคือ การป้อนยาปฏิชีวนะให้แก่ลูกสุกรในระหว่างการเลี้ยง ซึ่งข้อเสียของการใช้ยาปฏิชีวนะคือ หากใช้เป็นระยะเวลานานสามารถทำให้เกิดการดื้อยาของเชื้อแบคทีเรีย ซึ่งปัญหาการดื้อยาของเชื้อแบคทีเรียเหล่านี้ นอกจากจะส่งผลเสียหายกับอุตสาหกรรมเลี้ยงสุกรแล้ว พบว่ายังสามารถส่งผลเสียมาถึงมนุษย์ที่บริโภคเนื้อสุกรโดยสามารถทำให้เกิดการดื้อยาในมนุษย์ได้เช่นกัน รวมทั้งมีปัญหาการตกค้างของยาปฏิชีวนะในเนื้อสัตว์ด้วย จากรายงานของ ยุทธนา และคณะ (2545) พบว่าฟาร์มแห่งหนึ่งในเขตภาคใต้มีแม่สุกรทั้งสิ้น 2,000 แม่ มีลูกสุกรตายเนื่องจากท้องร่วงร้อยละ 8-12 ซึ่งเมื่อคิดเป็นมูลค่าแล้วพบว่าสูญเสียทั้งสิ้น 1.7 - 2.6 ล้านบาท ต่อปี ซึ่งจากข้อมูลดังกล่าวเป็นเพียงข้อมูลจากฟาร์มเพียงฟาร์มเดียว แต่หากเกิดขึ้นกับฟาร์มอื่นหลายฟาร์มก็จะส่งผลให้เกิดการสูญเสียมูลค่าของสุกรในแต่ละปี เป็นจำนวนหลายล้านบาท ซึ่งนับว่าเป็นการสูญเสียทางเศรษฐกิจที่สูง ซึ่งการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า สาเหตุที่สำคัญของอาการท้องร่วงในลูกสุกรระยะดูดนมมาจาก เชื้อ *E. coli* (คัมภีร์ และคณะ 2530; Taylor, 1989) ซึ่งเป็นแบคทีเรียแกรมลบ ปกติเชื้อนี้จะอาศัยอยู่ที่ลำไส้เล็กส่วนท้ายและลำไส้ใหญ่ของสุกร ชนิดของเชื้อที่ก่อโรคส่วนใหญ่จะเป็นเชื้อซีโรไทป์ O141, O149 และ K88 (Taylor, 1989) จากการศึกษาของ คัมภีร์ และคณะ (2530) ที่ทำการแยกเชื้อจากลูกสุกรที่มีอาการถ่ายเหลวเป็นน้ำพบว่าเป็นเชื้อ *E. coli* ซีโรไทป์ K88 ถึงร้อยละ 56

ประเทศไทยมีทรัพยากรธรรมชาติอยู่อย่างมากมายในธรรมชาติ ไม่ว่าจะเป็นพืชหรือสัตว์ พืชสมุนไพรจัดว่าเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่ามากมายอย่างหนึ่งที่พบมากในประเทศไทย ตั้งแต่ในอดีตที่ผ่านมาสมุนไพรได้ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในวงการแพทย์แผนไทย สำหรับใช้รักษาและป้องกันโรค ใช้เป็นยาบำรุงสุขภาพ หรือยาอายุวัฒนะ ซึ่งปัจจุบันได้มีการศึกษาและพัฒนาความรู้ทางด้านพืชสมุนไพรอย่างแพร่หลาย จนได้รับการยอมรับแล้วว่า สามารถใช้ในการรักษา ป้องกันโรค หรือบำรุงสุขภาพได้จริง รวมทั้งพบว่า ผลข้างเคียงจากการใช้พืชสมุนไพรมีน้อยกว่ายาแผนปัจจุบัน จึงมีการนำพืชสมุนไพรมาใช้ในวงการแพทย์สมัยใหม่เพิ่มมากขึ้น สำหรับทดแทนการใช้ยาที่ผลิต และนำเข้าจากต่างประเทศ เช่น ยาปฏิชีวนะ ยาบำรุง ยารักษาโรค หรือสารเคมีภัณฑ์อื่นๆ นอกเหนือจากด้านการแพทย์แล้ว เริ่มมีการนำสมุนไพรเข้ามาใช้ในวงการเกษตรกรรม โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านปศุสัตว์ เพื่อช่วยในการป้องกันและรักษาโรคต่างๆ ช่วยลดปริมาณการนำเข้ายาและเคมีภัณฑ์จากต่างประเทศ อีกทั้งยังช่วยในการป้องกันการดื้อยาปฏิชีวนะด้วย

ใบพลู (*Piper betle* Linn.) มีชื่อภาษาอังกฤษว่า Betel Leaf, Betel Vine และ Betel Pepper เป็นพืชสมุนไพรที่มีความเกี่ยวพันกับชีวิตความเป็นอยู่ของคนไทยมาเป็นเวลานาน ในลักษณะของการบริโภคกับหมาก ใบพลูเป็นพืชสมุนไพรชนิดหนึ่งที่มีรายงานการศึกษาค่อนข้างมาก พบว่าสารสกัดและน้ำมันหอมระเหยจากใบพลูมีฤทธิ์ในการต้านเชื้อรา เชื้อรา ได้แก่ *Trichophyton mentagrophytes*,

T. rubrum, *Microsporum gypseum*, *Epidermophyton floccosum* และ *Candida albicans* หรือ เชื้อแบคทีเรีย ได้แก่ *E. Coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella typhi*, *Staphylococcus aureus* และ B-hemolytic Streptococci group A (ลัดดาวัลย์ และคณะ, 2531; ประนอม และคณะ, 2533; นนทกรณ์ และคณะ, 2546; Stonsaovapak *et al.*,2000) ในการศึกษาครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อหาแนวทางในการนำเอาสารสกัดหยาบจากใบพลูมาใช้สำหรับป้องกันการเกิดภาวะท้องร่วงจากเชื้อ *E. Coli* ในลูกสุกรระยะดูดนม เพื่อเป็นข้อมูลที่สำคัญในการพัฒนาการผลิตและใช้สารสกัดดังกล่าว ในเชิงพาณิชย์เพื่อทดแทนการใช้ยาปฏิชีวนะในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์

วิธีการทดลอง

วิธีการเตรียมสารสกัดหยาบจากใบพลู

ในการสกัดใบพลูจะใช้วิธีของ นนทกรณ์ และคณะ (2546) เริ่มจากการการล้างทำความสะอาด หลังจากนั้นอบใบพลูที่อุณหภูมิ 50-55 องศาเซลเซียส จนแห้ง จากนั้นทำการลดขนาดของใบพลู โดยการบดผ่านตะแกรงเบอร์ 80 จากนั้นจึงเก็บผงใบพลูที่ได้ในภาชนะแห้งปิดสนิท จนกว่าจะนำไปสกัดสารสกัดหยาบ

การสกัดสารสกัดหยาบจากใบพลูเริ่มจากการชั่งผงพลูหนัก 200 กรัม สกัดโดยวิธี percolation (นนทกรณ์ และคณะ, 2546) หมักพลูใน percolator ด้วยเอธานอล ความเข้มข้นร้อยละ 50 ปริมาณ 4.5 ลิตร เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นจึงไขส่วนน้ำสกัด (filtrate) ออกจาก percolator แล้วนำน้ำสกัดไประเหยตัวทำละลายออก ภายใต้การลดความดันบรรยากาศด้วยเครื่อง rotary evaporator จนได้สารสกัดหยาบใบพลูจากเอธานอล (crude ethanolic extract)

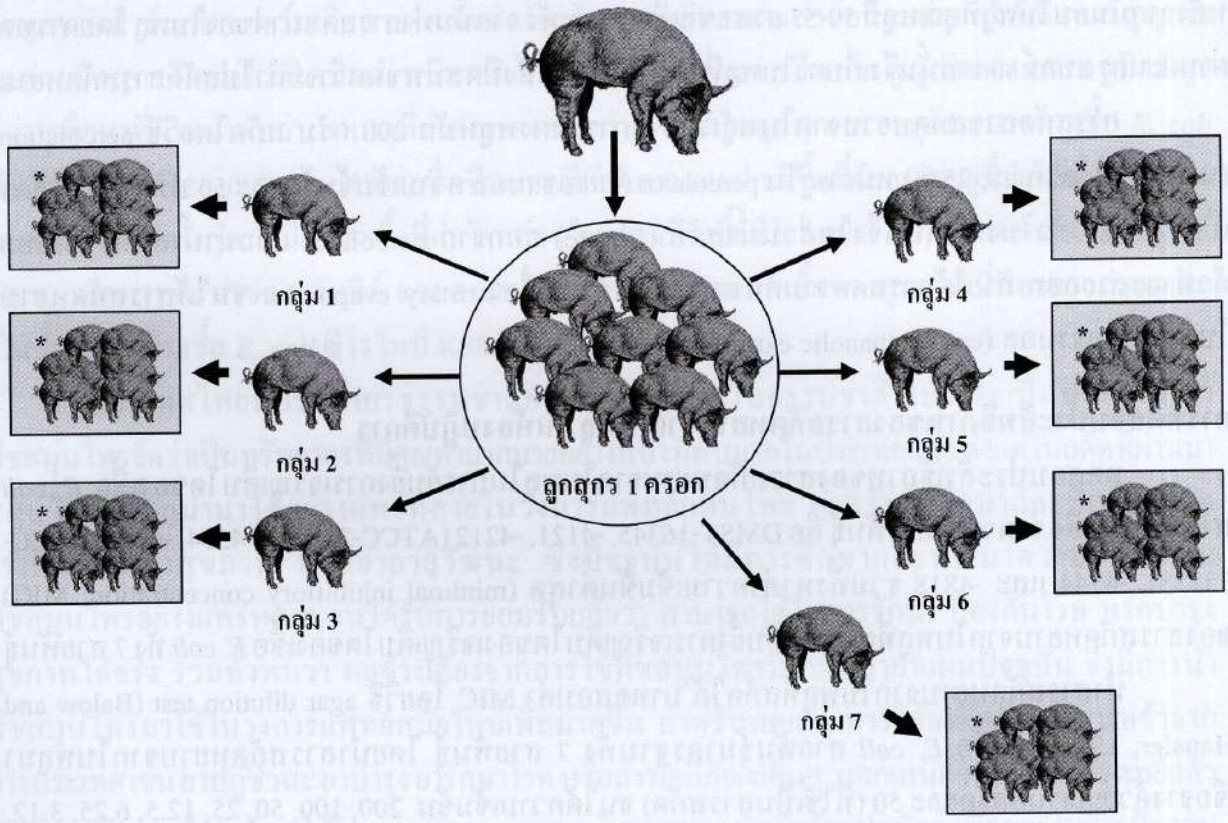
การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากใบพลู ในห้องปฏิบัติการ

ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากใบพลูในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *E. coli* สายพันธุ์อ้างอิง จำนวน 7 สายพันธุ์ คือ DMST-16345, -4121, -4212 (ATCC-25922), -4554, -4741 (ATCC-35218), -4744 และ -4818 รวมทั้งหาค่าความเข้มข้นต่ำสุด (minimal inhibitiory concentration; MIC) ของสารสกัดหยาบจากใบพลูที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเจริญเติบโตของเชื้อ *E. coli* ทั้ง 7 สายพันธุ์

นำสารสกัดหยาบจากใบพลูที่สกัดได้ มาทดสอบค่า MIC โดยวิธี agar dilution test (Balow and Hausler, 1981) ต่อเชื้อ *E. coli* สายพันธุ์มาตรฐานทั้ง 7 สายพันธุ์ โดยนำสารสกัดหยาบจากใบพลูมาเจือจางด้วยเอธานอลร้อยละ 50 (ที่ใช้เป็นสารสกัด) จนได้ความเข้มข้น 200, 100, 50, 25, 12.5, 6.25, 3.12, 1.56, 0.78 และ 0.39 มิลลิกรัม ต่อมิลลิลิตร แล้วผสมสารสกัดแต่ละความเข้มข้นลงในอาหารเลี้ยงเชื้อโดยใช้สารสกัด 1 ส่วนต่ออาหารเลี้ยงเชื้อ 9 ส่วน แล้วทำการหยดเชื้อแต่ละสายพันธุ์ สายพันธุ์ละ 1 ไมโครลิตร ลงบนอาหารเลี้ยงเชื้อให้ได้จำนวนเชื้อประมาณ $1x\ 10^4$ colony forming unit (CFU) จากนั้นนำไปบ่มเพาะ (incubate) ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วจึงอ่านค่า MIC โดยที่ความเข้มข้นนั้นต้องมีเชื้อแบคทีเรียขึ้นไม่เกิน 5 โคโลนี

สัตว์ทดลองและการออกแบบการทดลอง

ในการศึกษาผลการใช้สารสกัดจากใบพลูในสุกรระยะดูดนม โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มภายในบล็อก (randomized complete block design) ใช้สุกรคละเพศ (ลูกผสมสามสาย) จำนวนทั้งสิ้น 189 ตัว แบ่งเป็น 7 กลุ่ม กลุ่มละ 27 ตัว โดยลูกสุกรจากครอกเดียวกันจะถูกสุ่มออกมา 7 ตัว โดยให้แต่ละตัวถูกสุ่มไปอยู่ในกลุ่มการทดลองใดการทดลองหนึ่ง ดังแสดงในรูปที่ 1 ในการศึกษาครั้งนี้จะใช้ยาปฏิชีวนะ เอนโรโฟลซาซิน (enrofloxacin) (ออคต้าเมมโมเรียล ประเทศไทย) สำหรับใช้ในการเปรียบเทียบประสิทธิภาพกับสารสกัดหยาบจากพลู การศึกษานี้ใช้ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบพลู 4 ระดับ ดังแสดงในตารางที่ 1 ซึ่งเป็นความเข้มข้นที่ได้จากผลการศึกษาการทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากใบพลู ในห้องปฏิบัติการ โดยเริ่มป้อนเมื่อลูกสุกรมีอายุได้ 5 วัน และกินติดต่อกันเป็นเวลา 3 วัน



รูปที่ 1 การจัดกลุ่มลูกสุกรสำหรับการทดลองในครั้งนี้ โดยลูกสุกรในครอกเดียวกันจำนวน 7 ตัว จะโดนสุ่มให้ไปอยู่ในแต่ละกลุ่มทดลองจำนวน 7 กลุ่ม ในแต่ละกลุ่มจะมีลูกสุกรจำนวน 7 ตัว และทำการทดลองจำนวน 3 ซ้ำ

การนับจำนวนโคโลนีของเชื้อ *E. coli* ในมูลสุกร

เก็บมูลลูกสุกรก่อนทดลอง และเก็บทุกวันติดต่อกัน 3 วัน รวมทั้งสิ้น 4 วัน นำมาเลี้ยงเชื้อและนับจำนวนโคโลนีที่มีความจำเพาะต่อเชื้อ *E. coli* (standdard plate count) โดยใช้เทคนิค spread plate (surface plating) (สุมณฑา, 2545; Forsythe and Hayes, 1998) โดยมีวิธีการโดยย่อดังนี้ ชั่งตัวอย่างมูลที่เก็บมาจากลูกสุกรหนัก 1 กรัมใส่ในหลอดทดลองขนาด 16 x 150 มิลลิเมตร เติมน้ำเกลือความเข้มข้นร้อยละ 0.85 (0.85% NaCL)ในหลอดทดลอง ปริมาณ 9 เท่าของมูลสุกร แล้วบดมูล ให้ละเอียด จากนั้นนำมูลสุกรที่ผ่านการบดแล้วมาเจือจางที่ระดับความเข้มข้น 10^{-5}, 10^{-6} และ 10^{-7} ตามด้วยการดูดเอามูลเจือจางที่ระดับความเข้มข้นต่างๆ ปริมาณ 100 ไมโครลิตร หยดในจานอาหารเลี้ยงเชื้อชนิด eosin methylene blue agar (EMB agar) ใช้แท่งแก้วเกลี่ยให้กระจายทั่วผิวหน้าอาหารเลี้ยงเชื้อจนแห้งสนิท โดยมูลที่เจือจางในแต่ละความเข้มข้น ทำการเลี้ยงเชื้อจำนวน 2 ซ้ำ นำจานเลี้ยงเชื้อไปบ่มเพาะที่อุณหภูมิ 37±2 องศาเซลเซียส เป็นเวลาประมาณ 18-24 ชั่วโมง

เมื่อครบเวลาที่กำหนด นำจานเลี้ยงเชื้อมานับปริมาณเชื้อ โดยนับเฉพาะจานที่มีจำนวนโคโลนีที่มีความจำเพาะของเชื้อ *E. coli* จำนวน 15-150 โคโลนี ต่อจาน จากนั้นทำการสุ่มโคโลนีที่มีลักษณะจำเพาะของเชื้อ *E. coli* มาจำนวน 5 โคโลนี เพื่อทดสอบคุณสมบัติทางชีวเคมี คือ methyl red test (MR test), voges proskauer reaction (VP reaction), indole test, citrate test และ triple sugar iron test (TSI test) โดยอ่านผลการทดสอบ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1 กลุ่มทดลองและการให้สารเพื่อใช้ในการศึกษา

กลุ่มที่	สาร	ความเข้มข้น (มิลลิกรัม ต่อมิลลิลิตร)	ปริมาณที่ลูกสุกรได้รับต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม (มิลลิกรัม)
1	เอนโรโฟลซาซิน	5.00	1.5
2	สารสกัดจากใบพลู	0.15	0.15
3	สารสกัดจากใบพลู	0.60	0.60
4	สารสกัดจากใบพลู	1.20	1.20
5	สารสกัดจากใบพลู	2.00	2.00
6	ป้อนเฉพาะน้ำผึ้ง	-	1 มิลลิลิตร
7	ไม่ป้อนสารใด	-	กลุ่มควบคุม

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบทางชีวเคมี ของเชื้อ *E. coli* (โสภณ, 2524)

เชื้อที่ทดสอบ	MR test	VP reaction	Indole test	Citrate test	TSI test
E. coli	+	-	+	-	+

การเก็บข้อมูลทางกายภาพ

ในการเก็บข้อมูลทางกายภาพในการศึกษาครั้งนี้จะทำการบันทึกลักษณะมูลของสุกรและอัตราการเจริญเติบโต โดยการบันทึกลักษณะของมูลจะทำการแบ่งคะแนนเป็น 5 ระดับ ตามลักษณะของมูลสุกรดังแสดงในตารางที่ 3 นอกจากนั้น มีการบันทึกน้ำหนักสุกร เมื่ออายุ 5 วัน (ก่อนทดลอง) และน้ำหนักเมื่อหย่านม (อายุ 28 วัน) เพื่อมาใช้คำนวณอัตราการเจริญเติบโต

ตารางที่ 3 การให้คะแนนของมูลสุกร โดยใช้ลักษณะทางกายภาพ

คะแนน	ลักษณะมูล	ความหมาย
0	แข็ง เป็นเม็ด สีดำหรือสีน้ำตาล	ท้องผูก
1	อ่อน เป็นก้อน สีดำหรือสีน้ำตาล	ปกติ
2	อ่อน เหลว สีดำหรือสีครีมเข้ม	เริ่มท้องร่วง
3	เหลว มีเนื้อมาก สีดำหรือสีครีมจาง	ท้องร่วง
4	เหลว เป็นน้ำ มีเนื้อน้อย สีเทาหรือสีครีมจาง	ท้องร่วงรุนแรง

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ของค่าเฉลี่ยปริมาณเชื้อ *E. coli* ของแต่ละกลุ่ม ในวันที่ 0, 1, 2 และ 3 ของการทดลอง สำหรับค่าเฉลี่ยอัตราการเจริญเติบโตของลูกสุกรตั้งแต่อายุ 5 วัน จนถึงหย่านมในแต่ละกลุ่ม จะเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี least significant different (LSD) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนมูล ของแต่ละกลุ่มด้วยไคสแควร์

ผลการทดลอง

การสกัดใบพลู

จากใบพลูสดปริมาณ 4.5 กิโลกรัม เมื่อนำมาสกัดด้วยเอธานอล (ความเข้มข้นร้อยละ 50) จะได้สารสกัดหยาบจากใบพลูประมาณ 130 กรัม

ทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากใบพลูในห้องปฏิบัติการ

การทดสอบประสิทธิภาพของสารสกัดหยาบจากใบพลูในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *E. coli* สายพันธุ์อ้างอิง ทั้ง 7 สายพันธุ์ พบว่าสารสกัดหยาบจากใบพลู สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *E. coli* ได้ โดยพบว่าค่า MIC ของสารสกัดหยาบจากใบพลูที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *E. coli* มีค่าเท่ากับ 0.312 มิลลิกรัม ต่อมิลลิลิตร

ปริมาณของเชื้อ *E. coli* ในมูลลูกสุกร

ปริมาณเชื้อ *E. coli* ในมูลของลูกสุกรก่อนทดลอง (วันที่ 0) ของกลุ่มที่ 1-7 มีค่าเฉลี่ย log ปริมาณเชื้อเท่ากับ 8.13, 8.48, 8.12, 8.39, 8.27, 7.95 และ 8.03 log cfu \ g. ตามลำดับ ซึ่งกลุ่มที่ 2

มีค่าสูงที่สุดและแตกต่างกับกลุ่มที่ 6 ซึ่งมีค่าต่ำสุดอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ขณะที่กลุ่มอื่นมีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ และเมื่อเปรียบเทียบปริมาณของเชื้อ *E. coli* ในมูลของลูกสุกร กลุ่มที่ 1 ถึง 4 พบว่าทุกกลุ่มมีปริมาณของเชื้อ *E. coli* ในวันที่ 2 และ 3 ของการทดลอง ต่ำกว่าวันที่ 0 อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) สำหรับกลุ่มที่ 5 พบว่าปริมาณของเชื้อ *E. coli* ในวันที่ 3 ของการทดลอง ลดลง และแตกต่างกับปริมาณเชื้อในวันที่ 0 อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ในขณะที่กลุ่มที่ 6 และ 7 พบว่า ปริมาณของเชื้อ *E. coli* ในมูลของลูกสุกรตลอดการทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 4)

ลักษณะของมูลลูกสุกร

ในลูกสุกรกลุ่มที่ 1 พบว่า ก่อนการป้อนยาเอนโรโฟลซาซิน ลูกสุกรร้อยละ 37 มีมูลที่มีคะแนน = 2 และหลังจากป้อนยา 1, 2 และ 3 วัน จำนวนลูกสุกรที่ถ่ายมูลลักษณะดังกล่าวลดลง เหลือร้อยละ 29.6, 25.9 และ 22.2 ตามลำดับ

ลูกสุกรกลุ่มที่ 2 พบว่า ก่อนและหลังป้อนสารสกัดจากในพลู มูลไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนัก มีลูกสุกรร้อยละ 18.5, 22.2, 11.1 และ7.4 ที่มูลมีคะแนน = 2 ส่วนลูกสุกรที่มูลมีคะแนน = 3 มีร้อยละ 7.4, 3.7, 7.4 และ 7.4 ก่อนและหลังจากป้อนสารสกัดจากใบพลู 1, 2 และ 3 วัน ตามลำดับ โดยมีสุกรเพียงตัวเดียว (ร้อยละ 3.7) ที่มีอาการท้องร่วงรุนแรง มูลมีลักษณะเหลว เป็นน้ำมีเนื้อน้อย สีเทาหรือสีครีมจาง (คะแนน = 4) จากนั้นสุกรตัวนี้มีมูลที่มีคะแนน = 2 ในวันที่ 3 หลังป้อนสารสกัดจากใบพลู

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยปริมาณของเชื้อ *E. coli* (log cfu \ g.) ในมูลลูกสุกรในแต่ละกลุ่ม

กลุ่มที่	วันที่ของการทดลอง			
	0	1	2	3
1	$8.13^{a} \pm 0.69$ (20)	$7.77^{ac} \pm 0.78$ (20)	$6.97^{b} \pm 0.63$ (22)	$7.31^{bc} \pm 1.02$ (24)
2	$8.48^{a} \pm 0.90$ (23)	$8.17^{ac} \pm 0.66$ (25)	$7.63^{b} \pm 1.05$ (25)	$7.66^{bc} \pm 0.93$ (24)
3	$8.12^{a} \pm 0.63$ (19)	$7.98^{ac} \pm 0.61$ (22)	$7.64^{bc} \pm 1.00$ (26)	$7.51^{b} \pm 0.79$ (26)
4	$8.39^{a} \pm 0.85$ (22)	$8.27^{ab} \pm 0.72$ (24)	$7.91^{b} \pm 0.81$ (26)	$7.88^{b} \pm 0.90$ (26)
5	$8.27^{a} \pm 0.81$ (21)	$8.11^{ab} \pm 0.84$ (23)	$7.72^{ab} \pm 1.00$ (24)	$7.60^{b} \pm 1.08$ (25)
6	7.95 ± 0.74 (20)	7.89 ± 0.95 (20)	7.89 ± 1.03 (23)	7.66 ± 0.88 (24)
7	8.03 ± 0.63 (20)	7.98 ± 0.76 (21)	8.14 ± 0.91 (19)	7.89 ± 0.81 (20)

อักษรที่ต่างกัน (a, b, c) ในแถวเดียวกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

ลูกสุกรกลุ่มที่ 3 พบว่า ลูกสุกรที่มีมูลมีคะแนน = 2 และ 3 มีจำนวนลดลง คือ มีประมาณร้อยละ 29.6, 29.6, 18.5, 14.8 (สำหรับมูลที่มีคะแนน = 2) และ 7.4, 3.7, 0, 0 (สำหรับมูลที่มีคะแนน = 3) ก่อนและหลังจากป้อนสารสกัดจากใบพลู 1, 2 และ 3 วัน ตามลำดับ โดยไม่พบลูกสุกรที่มีอาการท้องร่วงรุนแรง (คะแนน = 4) ในกลุ่มนี้เลย

ลูกสุกรกลุ่มที่4 มีมูลที่มีคะแนน = 2 ลดลงในวันที่ 3 หลังจากป้อนสารสกัดจากใบพลูเหลือเพียงร้อยละ 11.1 ขณะที่ก่อนการป้อนและหลังป้อนสารสกัดจากใบพลูวันที่ 1 และ 2 มีลูกหมูร้อยละ 18.5 , 18.5 และ 22.2 ตามลำดับที่มีมูลคะแนน = 2 ส่วนลูกสุกรที่มูลมีคะแนน = 3 พบเพียง 1 ตัว (คิดเป็นร้อยละ 3.7) ก่อนป้อนสารสกัดจากใบพลู หลังจากนั้นมูลของลูกสุกรตัวนี้มีคะแนน = 2 ในวันที่ 1 และ 2 หลังป้อนสารสกัดจากใบพลู โดยมูลมีลักษณะปกติในวันที่ 3 หลังป้อนสารสกัดจากใบพลู นอกจากนั้นยังพบมีลูกสุกร1 ตัว ที่มีอาการท้องร่วงรุนแรง คือมูลมีลักษณะเหลว เป็นน้ำมีเนื้อน้อย สีเทาหรือสีครีมจาง (คะแนน = 4) ก่อนป้อนสารสกัดจากใบพลู ในวันที่ 1 หลังป้อนสารสกัดจากใบพลูพบว่ามูลมีลักษณะดีขึ้น คือ ลักษณะเหลว มีเนื้อมาก สีดำหรือสีครีมจาง (คะแนน = 3) และในวันที่ 2 และ 3 หลังป้อนสารสกัดจากใบพลู พบว่า มูลที่มีลักษณะอ่อน เหลว สีดำหรือสีครีมเข้ม (คะแนน = 2) โดยในวันที่ 6 หลังป้อนสารสกัดจากใบพลู พบว่า มูลมีลักษณะปกติ

ลูกสุกรกลุ่มที่ 5 มีมูลมีคะแนน = 2 ลดลงหลังป้อนสารสกัดจากใบพลู คือ ร้อยละ 25.9, 18.5, 14.8 และ 7.4 ก่อนป้อนสารสกัดจากใบพลู หลังป้อนสารสกัดจากใบพลูวันที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ ส่วนลูกสุกรที่มูลมีคะแนน = 3 พบจำนวน 3 ตัว (ร้อยละ 11.1) ในช่วงก่อนการป้อนสารสกัดจากใบพลู หลังจากนั้นมูลมีคะแนน = 2 ในวันที่ 1 และ 2 หลังป้อนสารสกัดจากใบพลู และเป็นปกติในวันที่ 3 หลังป้อนสารสกัดจากใบพลูจำนวน 2 ตัว ส่วนอีก 1 ตัว มูลมีลักษณะอ่อน เหลวสีดำหรือสีครีมเข้ม (คะแนน = 2) ในวันที่ 2 และ 3 หลังป้อนสารสกัดจากใบพลู และพบว่าในวันที่ 6 หลังป้อนสารสกัดจากใบพลู มูลลูกสุกรมีลักษณะเป็นปกติ โดยลูกสุกรในกลุ่มนี้ไม่มีตัวใดที่มูลมีคะแนน = 4 ตลอดการทดลอง

ลูกสุกรกลุ่มที่ 6 มีมูลที่มีคะแนน = 2 เพิ่มขึ้นในวันที่ 3 หลังป้อนน้ำผึ้ง คือ ร้อยละ 25.9 ขณะที่ก่อนและหลังป้อนน้ำผึ้ง 1 และ 2 วัน มีร้อยละ 18.5, 14.8 และ 18.5 ตามลำดับ ก่อนป้อนน้ำผึ้งไม่พบลูกสุกรที่มูลมีคะแนน = 3 แต่หลังจากป้อนไป 1, 2 และ 3 วัน พบลูกสุกรร้อยละ 7.4 , 14.8 และ 18.5 ตามลำดับ ที่มีลักษณะมูลดังกล่าว ในวันที่ 1 และ 2 หลังป้อนน้ำผึ้ง มีลูกสุกรจำนวน 2 และ 1 ตัว ตามลำดับ ที่มูลเริ่มมีลักษณะเหลว มีเนื้อมาก สีดำหรือสีครีมจาง (คะแนน = 3) ซึ่งลูกสุกรทั้ง 3 ตัวนี้มีมูลลักษณะเช่นนี้จนถึงวันที่ 3 หลังการป้อนน้ำผึ้ง โดยก่อนป้อนน้ำผึ้ง มูลที่มีคะแนน = 2 นอกจากนั้นยังพบมีลูกสุกรจำนวน 1 ตัว ที่ก่อนการป้อนน้ำผึ้ง มูลลูกสุกรมีลักษณะเป็นปกติ แต่มูลกลับมีลักษณะเหลว เป็นน้ำ มีเนื้อน้อย สีเทา หรือสีครีมจาง (คะแนน = 4) ในวันที่ 1 และ 2 จากนั้นในวันที่ 3 พบว่ามูลมีลักษณะเหลว มีเนื้อมาก สีดำหรือสีครีมจาง (คะแนน = 3) ลูกสุกรกลุ่มที่ 7 ซึ่งไม่ได้ป้อนยาปฏิชีวนะ สารสกัดจากใบพลู หรือน้ำผึ้ง (กลุ่มควบคุม) พบว่า ลูกสุกรมีมูลที่มีคะแนน = 2 มีจำนวนเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ คือ ร้อยละ 9.52 ก่อนทดลอง และเพิ่มเป็นร้อยละ 19.05, 33.33 และ 33.33 ในวันที่ 1, 2 และ 3 ของการทดลองตามลำดับ โดยในวันที่ 3 ของการทดลองพบว่า

มีลูกสุกรร้อยละ14.28 มีมูลที่คะแนน = 3 และร้อยละ 4.76 ที่มีมูลมีคะแนน = 4)

การเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักและอัตราการเจริญเติบโต

น้ำหนักแรกเกิด และน้ำหนักลูกสุกรเมื่ออายุ 5 วัน (เริ่มที่เริ่มการทดลอง) ของลูกสุกรทั้ง 7 กลุ่ม (ตารางที่ 5) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ สำหรับน้ำหนักหย่านมของลูกสุกรพบว่า ในกลุ่มที่ 4 มีน้ำหนักเมื่อหย่านมสูงที่สุด คือ 7.43 กิโลกรัม รองลงมา คือ กลุ่มที่ 5 ซึ่งมีน้ำหนักหย่านม 7.41 กิโลกรัม และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) กับน้ำหนักหย่านมของลูกสุกรกลุ่มที่ 6 ซึ่งมีน้ำหนักหย่านมต่ำที่สุด คือ 6.50 กิโลกรัม ในขณะที่กลุ่มอื่นๆ ไม่พบแตกต่างกันทางสถิติของน้ำหนักหย่านม

ในการศึกษานี้พบว่าอัตราการเจริญเติบโตของลูกสุกร ตั้งแต่อายุ 5 วัน (เริ่มทดลอง) ถึงหย่านม (อายุ 28 วัน) ของกลุ่มที่ 4 และ 5 (0.218 และ 0.217 กรัม ต่อวัน) สูงกว่า กลุ่มที่ 6 และ 7 (0.184 และ 0.143 กรัม ต่อวัน) อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) แต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ กับกลุ่มที่ 1, 2 และ 3 (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยน้ำหนัก แรกเกิด อายุ 5 วัน หย่านม และอัตราการเจริญเติบโต ของลูกสุกร

กลุ่มทดลอง	น้ำหนัก (กิโลกรัม)			อัตราการเจริญเติบโต
	แรกเกิด	อายุ 5 วัน	หย่านม	(กรัม /วัน)
1	1.87 ± 0.31	2.40 ± 0.38	7.06^{ab} ± 1.74	0.195^{ab} ± 0.075
2	1.81 ± 0.31	2.31 ± 0.42	6.77^{ab} ± 1.43	0.194^{ab} ± 0.054
3	1.93 ± 0.32	2.42 ± 0.36	6.87^{ab} ± 1.77	0.193^{ab} ± 0.070
4	1.90 ± 0.37	2.42 ± 0.41	7.43^{a} ± 1.81	0.218^{a} ± 0.067
5	1.85 ± 0.32	2.42 ± 0.40	7.41^{a} ± 1.57	0.217^{a} ± 0.059
6	1.81 ± 0.30	2.27 ± 0.35	6.50^{b} ± 1.13	0.184^{b} ± 0.046
7	1.84 ± 0.22	2.30 ± 0.46	6.53^{ab} ± 1.43	0.143^{b} ± 0.091

อักษรที่ต่างกัน (a, b) ในคอลัมน์เดียวกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$)

วิจารณ์

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาทั้งในห้องปฏิบัติการ (*in vitro*) และการศึกษาในตัวสัตว์ (*in vivo*) ซึ่งผลจากศึกษาครั้งนี้ได้แสดงให้เห็นแนวโน้มที่ดีในการพัฒนาสารสกัดจากพืชสมุนไพรไปใช้ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์ เพื่อทดแทนปริมาณการใช้ยาปฏิชีวนะ โดยในการศึกษานี้เป็นการศึกษาผลการใช้สารสกัดหยาบจากใบพลูสำหรับใช้ทดแทนยาปฏิชีวนะในลูกสุกรระยะดูดนม เพื่อป้องกันการเกิดโรคท้องร่วง

ในการสกัดสารสกัดหยาบจากใบพลูด้วยเอธานอลพบว่า สามารถสกัดสารได้ 130 กรัม จากใบพลูน้ำหนักสด 4.5 กิโลกรัม หรือคิดเป็นสกัดได้ร้อยละ 2 .89 ของน้ำหนักสด และเมื่อนำสารสกัดหยาบจากใบพลูมาทดสอบประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *E. coli* สายพันธุ์อ้างอิงทั้ง 7 สายพันธุ์ คือ DMST-16345, -4121, -4212, -4554, -4741, -4744 และ -4818 พบว่า สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *E. coli* ได้ทั้ง 7 สายพันธุ์ โดยมีค่า MIC เท่ากับ 0.312 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตรซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ นนทกรณ์ และคณะ (2546) ที่พบว่า สารสกัดหยาบจากใบพลูด้วยเอธานอล สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *E. coli* สายพันธุ์อ้างอิง (DMST-2797, -4121, -4212, -4554, -4741, -4744 และ -4818) โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางบริเวณที่ถูกยับยั้ง 17.20 - 22.30 มิลลิเมตร ซึ่งพบว่าเชื้อ *E. coli* ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นสายพันธุ์เดียวกันกับที่ นนทกรณ์ และคณะ (2546) ใช้ศึกษาจำนวน 6 สายพันธุ์คือ DMST-4121, -4212, -4554, -4741, -4744 และ -4818 สำหรับ 1 สายพันธุ์ที่มีความแตกต่างกันคือ DMST-16345 ในการทดลองนี้ กับสายพันธุ์ DMST-2797 จากการทดลองของ นนทกรณ์ และคณะ (2546) นอกจากนี้ นนทกรณ์ และคณะ (2546) ยังรายงานว่าสารสกัดหยาบจากใบพลูด้วยเอธานอล สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อ *E. coli* ที่แยกได้จากมูลของลูกสุกรที่มีอาการท้องร่วง (ซีโรไทป์ K 88) โดยมีเส้นผ่าศูนย์กลางบริเวณที่ถูกยับยั้ง 16.20-27.80 มิลลิเมตร และความเข้มข้นต่ำสุดที่สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อได้มีค่าเท่ากับ 0.156-0.312 มิลลิกรัม ต่อมิลลิเมตร สอดคล้องกับการศึกษาของ Stonsaovapak *et al* . (2000) ที่พบว่า สารสกัดหยาบจากใบพลูด้วยเอธานอล มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *E. coli* สายพันธุ์ O157:H7 ซึ่งเป็นเชื้อที่ทำให้เกิดโรคท้องเสียในคน นอกจากนี้ ยังมีรายงานว่า สารสกัดจากใบพลูด้วย petroleum ether และ ether (อ้างโดย พินทิพย์ และวาริพินทุ, 2536) รวมทั้งน้ำมันหอมระเหยจากใบพลู (อ้างโดย จิราพร, 2532) ก็มีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อ *E. coli* ซึ่งจากข้อมูลต่างๆ ที่ผ่านมารวมทั้งผลจากการศึกษาครั้งนี้ได้แสดงให้เห็นว่าใบพลูมีฤทธิ์ในการยับยั้งเชื้อ *E. coli* ทั้งในรูปสารสกัดหยาบและน้ำมันหอมระเหย ซึ่งเป็นข้อมูลจากห้องปฏิบัติการที่สำคัญในการนำสารเหล่านี้ไปใช้ศึกษาในตัวสัตว์

การศึกษาในครั้งนี้ ได้แสดงให้เห็นว่า สารสกัดหยาบจากใบพลูด้วยเอธานอล (ความเข้มข้นร้อยละ 50) สามารถใช้ทดแทนยาปฏิชีวนะ (เอนโรโฟลซาซิน) สำหรับการป้องกันโรคท้องร่วงในลูกสุกรได้ โดยในวันที่ 3 ของการทดลอง ลูกสุกรกลุ่มที่ 2-5 ที่ได้รับการป้อนด้วยสารสกัดหยาบจากใบพลู ความเข้มข้นที่แตกต่างกัน พบลักษณะมูลมีคะแนนเท่ากับ 3 และ 4 เพียงร้อยละ 11.1, 0, 3.7 และ 0 ตามลำดับ ใกล้เคียงกับกลุ่มที่ 1 (ร้อยละ 3.7) ที่ป้อนด้วยยาปฏิชีวนะกลุ่มเอนโรโฟลซาซิน ในขณะที่กลุ่ม 6 และ 7 (ป้อนน้ำผึ้ง และกลุ่มควบคุม ไม่ป้อนสารใด) มีถึงร้อยละ 18.5 และ 19.1 ตามลำดับ สอดคล้องกับการศึกษาในห้องปฏิบัติการของ นนทกรณ์ และคณะ (2546) พบว่า สารสกัดหยาบจากใบพลูด้วยเอธานอล สามารถยับยั้งเชื้อ *E. coli* ได้ และมีประสิทธิภาพดีเทียบเท่ากับยาปฏิชีวนะเจนต้ามิซิน (gentamicin) ปริมาณ 10 ไมโครกรัม สอดคล้องกับรายงานก่อนหน้านี้ที่อ้างโดย ลัดดาวัลย์ และคณะ (2533) ว่า สารสกัดหยาบจากใบพลูด้วยเอธานอล มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *E. coli* นอกจากนั้น จากการศึกษาครั้งนี้ยังพบว่า ปริมาณของเชื้อ *E. coli* ในวันที่ 3 ของการทดลอง ของกลุ่มที่ 1 ถึง 5 มีปริมาณน้อยกว่าเมื่อเริ่มต้นการทดลอง (วันที่ 0) อย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) แต่ในกลุ่มที่ 6 และ 7

พบว่าปริมาณเชื้อ *E. coli* ตลอดการทดลองไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) รวมทั้งปริมาณเชื้อ *E. coli* ในมูลของลูกสุกร กลุ่มที่ 1 - 5 ในวันที่ 3 ของการทดลองจะลดลง จากเมื่อเริ่มทดลองคิดเป็น ร้อยละ 10.09, 9.67, 7.51, 6.08 และ 8.22 ตามลำดับ ซึ่งลดลงมากกว่ากลุ่มที่ 6 และ 7 ซึ่งลดลงเพียงร้อยละ 3.65 และ 1.74 ตามลำดับ ซึ่งผลจากการศึกษานี้ได้แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่า การใช้สารสกัดหยาบจากใบพลู สามารถลดปริมาณของเชื้อ *E. coli* ได้ ใกล้เคียงกับยาปฏิชีวนะ ซึ่งผลจากการศึกษาครั้งนี้พบว่า ความเข้มข้นของสารสกัดหยาบจากใบพลูที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด ในการป้องกันโรคท้องร่วงในลูกสุกรดูดนม คือ 2.00 มิลลิกรัม ต่อมิลลิลิตร

ผลจากการศึกษาในครั้งนี้แสดงให้เห็นความเป็นไปได้ในการผลิตสารสกัดหยาบจากใบพลู สำหรับใช้ในเชิงพาณิชย์ เพื่อลดปริมาณการนำเข้ายาปฏิชีวนะจากต่างประเทศ รวมทั้งเป็นการลดผลข้างเคียงจากการใช้ยาปฏิชีวนะ นอกจากนั้นยังเป็นการสนับสนุนผลผลิตที่สามารถผลิตได้ภายในประเทศ

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ให้ทุนสนับสนุนในการศึกษาครั้งนี้ (ทุนพัฒนานักวิจัยบูรณาการ ประจำปี 2547) ขอขอบคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. พาณี ศิริสะอาด อาจารย์สายวิชาวิทยาศาสตร์เภสัชกรรม และ คุณวรรณา กาบศรี เจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์ ประจำสายวิชาวิทยาศาสตร์เภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ให้คำแนะนำและความช่วยเหลือในการสกัดสารสกัดหยาบจากใบพลู ขอขอบคุณผู้อำนวยการ ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ จังหวัดเชียงใหม่ ที่ให้ความอนุเคราะห์สุกรสำหรับใช้ในการทดลอง ขอบคุณเจ้าหน้าที่ฟาร์มสุกร ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ จังหวัดเชียงใหม่ทุกท่าน ที่ช่วยอำนวยความสะดวก และให้ความช่วยเหลือจนการทดลองนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

คัมภีร์ กอธีระกุล เทิด เทศประทีป วรา พานิชเกรียงไกร โสมทัต วงศ์สว่าง วราภรณ์ แซ่ลี้ และสมศักดิ์ ภักดีศิริภรณ์. 2530. การสำรวจพบเชื้ออีโคไล ซีโรไทป์ K88 จากลูกสุกรวัยดูดนมและหลังหย่านม. *เวชสารสัตวแพทย์* 17(1): 21-27.

จิราพร ขาวสวัสดิ์. 2532. ต้นทุนและผลตอบแทนจากการปลูกพลู. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท ภาควิชาบัญชีบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 133 หน้า.

นนทกรณ์ อุรโสภณ ปาจารีย์ ทองงอก วัชรพงษ์ วัฒนกูล อารี วังมณีรัตน์ และอินทร์ ศาลางาม. 2546. การศึกษาประสิทธิภาพของพืชสมุนไพรไทยในการยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อ *อีโคไล* ชนิดก่อโรคในทางเดินอาหาร. *สัตวแพทยสาร* 54(1-2): 27-37.

ประนอม โพธิยานนท์ ลัดดาวัลย์ บุญรัตนกรกิจ อารีรัตน์ ลออปักษา นภดล นพคุณ สารี วิรุฬหผล ประสาน ธรรมอุปกรณ์ อิงอร มันทรานนท์ และวรรณภา มหาพสุธานนท์. 2533. รายงานการวิจัยเรื่อง การวิจัยและพัฒนาประสิทธิภาพครีมจากสารสกัดใบพลู. คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 36 หน้า.

พิณทิพย์ พงษ์เพ็ชร และวาริพินทุ ประเสริฐศิลป์. 2536. การศึกษาฤทธิ์ต้านจุลชีพของครีมพลเจลพลูต่อการเจริญเติบโตของ เชื้อรา ยีสต์ และแบคทีเรียบางชนิด. *วารสารองค์การเภสัชกรรม* 19(4): 9-25.

ยุทธนา ศิริวัธนนุกูล สุรพล ชลดำรงกุล และสมเกียรติ ทองรักษ์. 2545. ผลของฟ้าทะลายโจร ใบฝรั่ง ขมิ้นชัน ไพล และเปลือกมังคุด ต่อการรักษาโรคท้องร่วงในลูกสุกร. การประชุมวิชาการ "สมุนไพรไทย โอกาสและทางเลือกใหม่ของอุตสาหกรรมผลิตสัตว์" 24-25 ตุลาคม 2545 โรงแรมมารวยการ์เด้น จตุจักร หน้า 115-127.

ลัดดาวัลย์ บุญรัตนกรกิจ สารี วิรุฬหผล ประนอม โพธิยานนท์ และวิไลลักษณ์ อิ่มอุดม. 2531. รายงานการวิจัยเรื่อง "การศึกษาฤทธิ์ของขี้ผึ้งพลูในการรักษาโรคผิวหนัง". คณะเภสัชศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 28 หน้า.

ลัดดาวัลย์ บุญรัตนกรกิจ อิงอร มันทรานนท์ สันติ ถุงสุวรรณ สารี วิรุฬหผล อรพิน ยิ่งยง วิมลมาศ ลิปิพันธ์ ประนอม โพธิยานนท์ และวรรณภา ศิริประชัย. 2533. ฤทธิ์ของสมุนไพรพลูต่อเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรคผิวหนัง. *ไทยเภสัชสาร* 15(4): 269-276.

สุมณฑา วัฒนสินธุ์. 2545. จุลชีววิทยาทางอาหาร. พิมพ์ครั้งที่ 1 โรงพิมพ์ตำราศิริราช คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพ.

โสภณ คงสำราญ. 2524. แบคทีเรียทางการแพทย์. โครงการตำราศิริราช คณะแพทยศาสตร์ศิริราช-พยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพ.

Balow. A. and Hausler J. W. 1981. Diagnostic Procedeeres for Bocterial. Mycotic and Parasitic Iufections. 6th ed. American Public Health Association, Washington, USA. p. 755-757.

Forsythe S.J. and Hayes P.R. 1998. Food Hygiene .Microbiology and HACCP. 3rd ed. Au Aspen Publisher, Gaithersburg, Maryland, USA. 449 pp.

Stonsaovapak, S., Chareonthamawat, P. and Boonyaratanakornkit, M. 2000. Inhibitory effects of selected Thai spices and medicinai plants on Escherichia coli O157:H7 and Yersinia enterocolitica. *Kasetsart J.(Nat. sci.)* 34(4): 510-517.

Taylor, D.J. 1989. Pig Disease. 5th ed. The Burling Press. Glasgow, England. p. 86-100.

Effects of crude Betel Vine extrac for *E. coli* diarrhea prevention in piglet

Prapawadee Pirintra[1], Duangporn Pichpol[2], Nucha Simasatikul[3], Weerasal Loungtip[3], Piyamat Kongteung[1] and Korakot Nganvongpanit[1,*]

[1] Department of Veterinary Preclinical Science, Faculty of Veterinary Medicine, Chiang Mai University

[2] Department of Public Health, Faculty of Veterinary Medicine, Chiang Mai University

[3] Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University,

[*] Corresponding author: korakot@chiangmai.ac.th

Abstract

One hundred and night-eight piglets were categorised into 7 groups. Group 1; was received enrofloxacin (1.5 mg/kg), while group 2-5; was received crude Betel Vine extract 0.15, 0.60, 1.20 and 2.0 mg/kg, respectively. The experiment started on day 5 of piglets; solution was fed one a day for 3 days. The number of *E. coli* in feces, feces morphology and growth rate were record. The results were found number of *E. coli* in feces of group 1-5 was significant reduced ($p < 0.05$) in day 3, while no significant different was observed in group 6 and 7. The average grade of feces in all experimental groups was not different. The growth rate (day 5 up to weaning) in group 4 and 5 was significant higher than group 6 and 7 ($p < 0.05$), but no different with group 1, 2 and 3. In conclusion, this study shows the possibility use crude Betel Vine extract for *E. coli* diarrhea prevention in piglet and the suitable concentration is 2 mg/kg.

Keywords: Betel Vine, diarrhea, piglet