

ผลของการใช้น้ำมันกานพลูเสริมในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิต

สภาพมูล และค่าโลหิตวิทยาของสุกรหย่านม-สุกรรุ่น

Effects of Clove Oil Supplemented in Diet on Growth

Performances, Fecal Condition and Blood Parameters of

Weaned-Growing Swine

นิภารัตน์ ศรีธเรศ*

ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120

กมลชัย ตรงวานิชนาม

ภาควิชาเภสัชวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน

แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

บทคัดย่อ

การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้น้ำมันกานพลูเสริมในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิต สภาพมูลและค่าโลหิตวิทยาของสุกรหย่านม-สุกรรุ่น วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design) โดยใช้สุกรเพศเมียลูกผสม 3 สายพันธุ์ จำนวน 20 ตัว หย่านมที่อายุ 25 วัน น้ำหนักประมาณ 13 กิโลกรัม แบ่งสุกรออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 4 ตัว อาหารทดลอง 5 สูตร คือ อาหารที่ไม่ใช้วัตถุเสริม (กลุ่มควบคุม) อาหารที่เสริม Colistin 200 ppm อาหารที่เสริมด้วยน้ำมันกานพลูที่ระดับ 2, 4 และ 6 ml kg⁻¹ diet ตามลำดับ ผลการทดลองพบว่าการเสริมน้ำมันกานพลูในอาหารและ Colistin 200 ppm มีผลต่อการปรับปรุงสมรรถภาพการผลิต (p<0.05) สุกรหย่านมมีลักษณะสีและรูปร่างของมูลดีขึ้น เบอรั้เช่นต์การเกิดท้องเสียต่ำลง ในขณะที่พบว่าไม่มีผลต่อการปรับปรุงสมรรถภาพการผลิตในสุกรรุ่น (p>0.05) ค่าโลหิตวิทยา สารน้ำคั่งรวมทั้งหมด และไขมันในเลือด ไม่มีผลแตกต่างกันในสุกรหย่านมและสุกรรุ่น (p>0.05) แต่ในสุกรรุ่นมีผลทำให้ค่าไตรกลีเซอไรด์ลดลง และมีแนวโน้มทำให้สุขภาพของสุกรดีขึ้น ดังนั้นการเสริมน้ำมันกานพลูที่ระดับ 2 ml kg⁻¹ diet น่าจะมีศักยภาพในการใช้เป็นสารเสริมในอาหารสุกรหย่านม ผลสรุปว่าน้ำมันกานพลูมีศักยภาพเพื่อทดแทนการใช้ยาปฏิชีวนะได้

คำสำคัญ: น้ำมันกานพลู สุกรหย่านม สุกรรุ่น สมรรถภาพการผลิต สภาพมูล โลหิตวิทยา

Abstract

The aim of this experiment was conducted to study the effect of clove oil (*Syzygium aromaticum*) supplementation in diets on performances, fecal condition and blood parameter of weaning-growing swine. Twenty 25-days old weaned 3 crossbred female pigs each with average body weight approximately 13 kg were allocated into 5 treatments with 4 replications in Completely Randomized Design. The dietary treatments were as follows: no feed additive in diet as the control, diet plus 200 ppm Colistin, diets containing different levels of *S. aromaticum* at 2, 4 and 6 ml kg⁻¹ diet, respectively. The results showed that *S. aromaticum* supplementation and 200 ppm Colistin had significantly improvement on growth performances, faeces color and shape of weaned pigs and decreased diarrhea percentage ($p < 0.05$). Whereas it cannot improved the growth performances of growing pigs ($p > 0.05$). Hematological parameters, total bilirubin and lipid profiles were not significantly different among treatments in weaned and growing pigs ($p > 0.05$). While triglycerides was decreased in growing pigs. The pigs fed with diet supplemented with *S. aromaticum* tended to have better health than the pigs fed with the control diet. It is concluded that the application of *S. aromaticum* as feed additive at 2 ml kg⁻¹ diet has a potential equivalent to antibiotic in weaned pigs feeding. From these results, *S. aromaticum* is concluded to be a potential alternative feed additive for use in swine diets.

Keywords: clove oil, weaned pig, growing pig, growth performance, fecal condition, blood parameter

1. บทนำ

สุกรหลังหย่านมนับว่าเป็นช่วงวิกฤตในการจัดการสุกรอนุบาล เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงปัจจัยหลายประการทำให้สุกรเกิดความเครียด เช่น การเปลี่ยนอาหาร สภาพแวดล้อม และสังคม อีกทั้งการพัฒนาระบบการย่อยของสุกร ภายใต้นี้ยังพัฒนาไม่สมบูรณ์เต็มที่ ส่งผลให้ประสิทธิภาพการย่อย และการดูดซึมอาหารลดลง มีผลทำให้ระบบทางเดินอาหารมีสภาพเป็นกรด-ด่างที่เหมาะสมต่อการเจริญของจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโรค เช่น *E. coli* และ *Salmonella* โดยจุลินทรีย์เหล่านี้มีการหลั่งสารพิษไปทำลายผนังเซลล์ของลำไส้เล็ก ทำให้วิลไลซึ่งทำหน้าที่ดูดซึมสารอาหารมีขนาดหดสั้นลง เป็นสาเหตุร่วมที่ทำให้การดูดซึมสารอาหารด้อยประสิทธิภาพลง

นอกจากนี้ความเครียดหลังการหย่านมมีผลกระทบต่อ การเสื่อมสภาพของวิลไล (villi atrophy) ทำให้เซลล์ คริปมีการแบ่งตัวเพิ่มมากขึ้นเพื่อทดแทนการหลุด ลอกของเซลล์เยื่อลำไส้เล็ก (enterocytes) จึงทำให้ เซลล์คริปในลำไส้เล็กมีความลึกเพิ่มมากขึ้น (crypt hyperplasia) โดยจะพบความผิดปกติเหล่านี้ได้ชัดเจน เมื่อมีการหย่านมสุกรเร็วกว่าอายุ 14 วัน และการหย่านมสุกรที่อายุ 21 วันพบว่ามีความยาวของ วิลไลลดลงถึง 25 เปอร์เซ็นต์ [1] นอกจากนี้ยังมี ผลกระทบต่อความยาวของไมโครวิลไลด้วยเช่นกัน ในทางตรงกันข้ามสุกรที่ยังไม่หย่านมพบการหดสั้น ของไมโครวิลไลเพียงเล็กน้อยเท่านั้น [2,3,4] สาเหตุ ดังกล่าวเป็นปัญหาสำคัญที่ทำให้เกิดอาการท้องเสีย และการชะงักการเจริญเติบโตในสุกรหลังหย่านม

เนื่องจากระบบทางเดินอาหารมีสภาพที่เหมาะสมต่อการเจริญของจุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดโทษ[2]สอดคล้องกับ Hampson (1986) [5] รายงานว่าอาการท้องเสียและการเสื่อมของเยื่อบุทางเดินอาหารเกิดจากความเครียดหลังการหย่านมที่เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้สุกรมีสุขภาพอ่อนแอ การเจริญเติบโตของลูกสุกรลดลง นอกจากนี้ยังมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของระบบภูมิคุ้มกัน ซึ่งภูมิคุ้มกันบางชนิดสามารถถ่ายทอดผ่านทางน้ำนมได้ โดยเฉพาะภูมิคุ้มกันชนิดอิมมูโนโกลบูลินชนิดเอ (IgA) ที่ได้รับจากแม่สุกรต้องลดลงไป โดยทั่วไปชนิดอิมมูโนโกลบูลินชนิดเอ ทำหน้าที่ปกป้องพื้นผิวลำไส้ (villi surface) ไม่ให้เชื้อแบคทีเรียก่อโรคเกาะติดผนังลำไส้ แต่เมื่อ IgA มีปริมาณลดลง จะทำให้เกิดอันตรายต่อสัตว์ได้ง่ายและมีผลทำให้การดูดซึมสารอาหารลดประสิทธิภาพลง [4] เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้สุกรหลังหย่านมมีสุขภาพอ่อนแอลง

การนำพืชสมุนไพร เครื่องเทศ สารสกัดจากพืชเพื่อใช้ทดแทนสารปฏิชีวนะในการเลี้ยงสุกรมีอย่างมากมาย [6,7] กานพลู (clove) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Syzygium aromaticum* (L.) Merr. et Perry จัดอยู่ในวงศ์ Myrtaceae เป็นพืชสมุนไพรที่มีสรรพคุณในการแก้โรคหืด แก้ปวดท้อง แก้ลม แก้อาการสะอึก น้ำมันหอมระเหยจากกานพลูและสาร eugenol ได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลาย [8,9] โดยเฉพาะส่วนของน้ำมันหอมระเหยสามารถช่วยแก้อาการท้องขึ้น แก้ปวดท้อง ท้องร่วง แก้ไอ ฆ่าเชื้อโรค แก้ชาปลายมือปลายเท้า แก้โรคลม ระวังอาการปวด แก้ท้องเสีย และมีฤทธิ์ช่วยขับน้ำดีจึงช่วยย่อยได้ คุณสมบัติอีกประการหนึ่งที่สำคัญคือสามารถต้านการอักเสบ ด้านเชื้อราและแบคทีเรีย มีผลต่อระบบภูมิคุ้มกัน [10,11] ใช้รักษาฟันผุและโรคปริทันต์ [12]

แต่การนำมาใช้เสริมในอาหารสัตว์นั้นยังไม่มีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ที่ระบุชัดเจน

ดังนั้นงานวิจัยนี้เพื่อศึกษาผลของการใช้น้ำมันกานพลูเสริมในอาหารลูกสุกรต่อสมรรถภาพการผลิตค่าทางโลหิตวิทยาและระบบภูมิคุ้มกัน นอกจากนี้เพื่อศึกษาศักยภาพการเสริมน้ำมันกานพลูในอาหารสุกรเพื่อลดเปอร์เซ็นต์การเกิดท้องเสียทำให้ลูกสุกรมีสุขภาพแข็งแรง

2. อุปกรณ์และวิธีการ

ใช้ลูกสุกรเพศเมียพันธุ์ลูกผสม 3 สายพันธุ์ (ลาร์จไวท์ x แลนด์เรซ x ดูรอด) หย่านมที่น้ำหนักเฉลี่ย 13 กิโลกรัม จำนวน 20 ตัว แบ่งสุกรออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 4 ตัว วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design; CRD) จัดสุกรลูกผสมให้อยู่ในคอกยกพื้นแบบบังแดด ทำการเลี้ยงด้วยอาหารสุกรหย่านมดังแสดงในตารางที่ 1 กำหนดให้มีโภชนะต่างๆ ตามคำแนะนำของ NRC (1998) [13] โปรตีน 22 เปอร์เซ็นต์ พลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 3,450 กิโลแคลอรีต่ออาหาร 1 กิโลกรัม เท่ากันทุกสูตรเป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ จากนั้นเลี้ยงด้วยอาหารสุกรรุ่นดังแสดงในตารางที่ 1 กำหนดให้มีโภชนะต่างๆ ตามคำแนะนำของ NRC (1998) โปรตีน 18 เปอร์เซ็นต์ พลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ 3,265 กิโลแคลอรีต่ออาหาร 1 กิโลกรัม เท่ากันทุกสูตรเป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ สุกรทุกตัวได้รับอาหารและน้ำแบบเต็มที่ (*ad libitum*) ตลอดการทดลอง รวมระยะเวลาในการบันทึกข้อมูลทั้งหมด 7 สัปดาห์ อาหารทดลองที่ใช้แบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม คือ สูตรควบคุม อาหารเสริม Colistin 200 ppm อาหารผสมแล้วฉีดพ่นด้วยน้ำมันกานพลูปริมาตร 2, 4 และ 6 ml kg⁻¹ diet

ผสมน้ำมันกานพลูลงในอาหารด้วยการพ่นลงในอาหารตามอัตราส่วนที่กำหนด โดยใช้เครื่องผสมอาหารขนาดเล็ก ใน 1 สัปดาห์ จะผสม 3 ครั้ง (ครั้งที่ 1 สำหรับใช้ 2 วันแรก ครั้งที่ 2 สำหรับใช้ 2 วันถัดไป และครั้งที่ 3 สำหรับใช้ 3 วันสุดท้าย) หลังการผสมเสร็จแล้วเก็บลงในถังพลาสติกที่มีฝาปิดสนิทก่อนนำไปใช้เลี้ยงสุกร

ตารางที่ 1 วัตถุดิบอาหารสัตว์และปริมาณที่ใช้ในอาหารสุกรระยะหย่านมและอาหารสุกรรุ่น

วัตถุดิบอาหารสัตว์	ปริมาณการใช้ (เปอร์เซ็นต์)	
	อาหารสุกรหย่านม	อาหารสุกรรุ่น
ข้าวโพด	30.00	58.00
ปลายข้าว	15.00	5.70
รำละเอียด	15.00	12.00
กากถั่วเหลือง	24.00	19.00
ปลาป่น	5.14	3.50
หางนมผง	10.00	-
mono-dicalcium phosphate	0.65	1.00
เกลือ	0.02	0.30
premix	0.20	0.50
รวม	100.00	100.00

2.1 การเก็บบันทึกข้อมูล

2.1.1 บันทึกน้ำหนักสุกร และปริมาณอาหารที่กินทุกสัปดาห์ในแต่ละกลุ่ม เพื่อคำนวณสมรรถภาพการผลิต ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (average daily gain; ADG) ปริมาณการกินอาหารต่อวัน (average daily feed intake; ADFI) อัตราแลกน้ำหนัก (feed conversion ratio; FCR)

2.1.2 รูปร่างและสีของมูล (faecal score) ของลูกสุกรในแต่ละวันสังเกตจากมูลที่ตกอยู่บริเวณพื้นคอก หลังจากให้อาหารเช้า โดยใช้ระบบคะแนนตัดสินจากงานของจากรูธรรม (2547) [14] ดังนี้

ระบบการให้คะแนนสำหรับสีของมูล (color) จาก 1 ถึง 5 มีดังนี้ คะแนน 1 มูลมีสีดำ คะแนน 2 มูลมีสีดำปนเขียว คะแนน 3 มูลมีสีเขียวหรือเทา คะแนน 4 มูลมีสีเขียวหรือเทาปนเหลือง และคะแนน 5 มูลมีสีเหลือง

ระบบการให้คะแนนสำหรับรูปร่างของมูล (shape) จาก 1 ถึง 5 มีดังนี้ คะแนน 1 มูลมีลักษณะแข็ง คงรูป เป็นพวง คะแนน 2 มูลมีลักษณะคงรูป เป็นก้อนดี คะแนน 3 มูลมีลักษณะคงรูปปานกลาง ค่อนข้างอ่อนตัว คะแนน 4 มูลมีลักษณะคงรูปไม่ดี ค่อนข้างเหลว คะแนน 5 มูลมีลักษณะเหลว เป็นน้ำ

2.1.3 เปอร์เซ็นต์การเกิดท้องเสีย (percentage of diarrhea) ในระยะหลังหย่านม เป็นเวลา 4 สัปดาห์ คำนวณจากจำนวนครั้งเปอร์เซ็นต์การเกิดท้องเสีย โดยกำหนดให้ลักษณะสีและรูปร่างของมูลที่ระดับคะแนน 4 และ 5 เป็นลักษณะการเกิดท้องเสีย 1 ครั้ง นำข้อมูลคำนวณการเกิดท้องเสียที่ได้ออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์

2.1.4 เก็บตัวอย่างเลือด โดยการสุ่มสุกรกลุ่มการทดลองละ 4 ตัว จากนั้นเจาะเลือดที่บริเวณ jugular vein โดยใช้เข็มฉีดยาเบอร์ 22 เลือดที่ใช้วิเคราะห์ค่าโลหิตวิทยาและค่าไขมันในเลือด ให้เก็บในหลอดที่บรรจุสารป้องกันการแข็งตัวของเลือด คือ ethylene diamine tetra acetic acid (EDTA) ส่วนค่าสารน้ำดีรวมเก็บตัวอย่างเลือดในหลอดที่ไม่มีสารป้องกันการแข็งตัวของเลือด เก็บตัวอย่างเลือดในกระดิกน้ำแข็งที่มีอุณหภูมิ 4 °C เพื่อรอส่งตรวจ

วิเคราะห์โดยเก็บในตู้เย็นอุณหภูมิ 4 °C เวลาไม่เกิน 18-24 ชั่วโมง โดยเก็บตัวอย่างเลือดจำนวน 3 ครั้ง ดังนี้ ครั้งที่ 1 เจาะเลือดสุกรก่อนทำการทดลองในช่วงสุกรหย่านม (สุกรอายุ 5 สัปดาห์) ครั้งที่ 2 เจาะเลือดสุกรเมื่อสิ้นสุดการทดลองในช่วงสุกรหย่านม (สุกรอายุ 9 สัปดาห์) ครั้งที่ 3 เจาะเลือดสุกรเมื่อสิ้นสุดการทดลองในช่วงสุกรรุ่น (สุกรอายุ 12 สัปดาห์) เลือดที่ใช้วิเคราะห์ค่าโลหิตวิทยา (hematology) ได้แก่ hemoglobin (Hb), hematocrit (Hct), red blood cell (RBC), white blood cell (WBC), differential white blood cell, platelet, mean corpuscular volume (MCV), mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC) และ mean cell hemoglobin (MCH) และค่าสารน้ำดีรวมทั้งหมด (total bilirubin; TB)

2.1.5 ค่าไขมันในเลือด (lipid profile) ได้แก่ cholesterol, triglycerides และ HDL-cholesterol

2.2 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำค่าต่างๆ วิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (analysis of covariance; ANCOVA) โดยวิเคราะห์ตามวิธีของการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design; CRD) ข้อมูลคะแนนรูปร่างและสีของมูล และเปอร์เซ็นต์การเกิดท้องเสีย นำไปวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance; ANOVA) โดยวิเคราะห์ตามวิธีของการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มตามวิธีของ Duncan's multiple range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ statistical analysis system [15]

2.3 สถานที่ทำการทดลองและ/หรือเก็บข้อมูล

2.3.1 ฟาร์มผลิตสุกรและห้องปฏิบัติการอาหารสัตว์ ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยา

ศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

2.3.2 การวิเคราะห์คุณภาพอาหารสัตว์ ณ ห้องวิเคราะห์อาหารสัตว์ ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

2.3.3 การวิเคราะห์ค่าทางโลหิตวิทยาและค่าสารน้ำดีรวมทั้งหมด โดยส่งตรวจที่ บริษัทโปรเฟส ชันแนล ลาโบราทอรี แมเนจเม้นท์ คอร์ป จำกัด ซอยลาดพร้าว 101 (วัดบึงทองหลาง) แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร

2.3.4 การวิเคราะห์ค่าไขมัน โดยส่งตรวจที่ โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

3. ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

3.1 สมรรถภาพการผลิตในสุกรหย่านมและสุกรรุ่น

จากการทดลองพบว่าสุกรที่ได้รับอาหารเสริมน้ำมันกานพลูที่ระดับต่างๆ มีอัตราการเจริญเติบโต และปริมาณอาหารที่กินของสุกรทั้ง 5 กลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ในขณะที่อัตราการแลกน้ำหนักของสุกรหย่านมไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 2 ส่วนอัตราการเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กิน และอัตราแลกน้ำหนักของสุกรรุ่น มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 2 เนื่องจากน้ำมันกานพลูมีคุณสมบัติในการแต่งกลิ่นอาหารจึงทำให้อาหารมีกลิ่นหอม จึงเพิ่มความน่ากิน แต่ในขณะเดียวกัน น้ำมันกานพลูก็มีฤทธิ์ที่เผ็ดร้อน [16,17]

ตารางที่ 2 ผลของการใช้น้ำมันกานพลูเสริมในอาหารต่อสมรรถภาพการผลิตในสุกรหย่านมและสุกรรุ่น

ข้อมูลพื้นฐาน	กลุ่มควบคุม	Colistin 200 ppm	ระดับน้ำมันกานพลูที่เติมในอาหาร (ml kg ⁻¹ diet)			P value	CV
			2	4	6		
น้ำหนักแรกเกิด (kg)	12.88±1.09	13.38±0.63	12.50±0.82	12.75±1.44	13.50±0.91	0.61	7.86
ปริมาณอาหารที่กิน ^u ทั้งหมด (kg)							
- สุกรหย่านม	18.73 ^c ±1.01	21.40 ^{ab} ±0.10	21.92 ^a ±0.47	21.11 ^b ±0.16	20.87 ^b ±0.09	<0.0001	2.42
- สุกรรุ่น	30.18±0.52	31.3±0.24	31.25±0.40	31.18±1.09	30.80±0.67	0.75	2.00
ปริมาณอาหารที่กิน เฉลี่ยต่อวัน (kg/day)							
- สุกรหย่านม	0.67 ^c ±0.04	0.76 ^{ab} ±0.01	0.78 ^a ±0.02	0.75 ^b ±0.01	0.75 ^b ±0.01	<0.0001	2.36
- สุกรรุ่น	1.44±0.03	1.50±0.02	1.49±0.02	1.49±0.05	1.47±0.03	0.74	2.11
อัตราการเจริญเติบโต เฉลี่ยต่อวัน (g/day)							
- สุกรหย่านม	294.38 ^b ±0.16	470.00 ^a ±0.01	443.75 ^a ±0.03	432.50 ^a ±0.04	440.63 ^a ±0.02	0.04	18.19
- สุกรรุ่น	611.75±168.52	747.19±42.72	797.67±78.95	757.13±39.16	723.76±119.02	0.23	14.42
อัตราแลกน้ำหนัก							
- สุกรหย่านม	2.31±0.77	1.77±0.17	2.11±0.38	2.10±0.47	2.08±0.45	0.29	23.49
- สุกรรุ่น	2.66±0.77	2.25±0.13	2.18±0.14	2.14±0.09	2.07±0.20	0.11	13.35

ค่าที่แสดงในตาราง คือ least squares means ± standard error

^uตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

3.2 ผลของการใช้น้ำมันกานพลูเสริมในอาหารต่อลักษณะมูลและเปอร์เซ็นต์การเกิดท้องเสียในสุกรหย่านม

คะแนนสีของมูลสุกร คะแนนรูปร่างของมูลสุกร และเปอร์เซ็นต์การเกิดท้องเสียของสุกรที่ได้รับอาหารสูตรต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) (ตารางที่ 3) โดยพบว่าอาหารในกลุ่มควบคุมมีคะแนนสีของมูลมากที่สุด คือ 2.79 หรือมีสีดำปนเขียว มีคะแนนรูปร่างของมูลมากที่สุด คือ 2.96 มูลมีลักษณะคงรูปปานกลางค่อนข้างอ่อนตัว และมีเปอร์เซ็นต์การเกิดท้องเสียสูงที่สุด คือ 39.29 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง

สถิติ ($p<0.05$) กับอาหารสูตรอื่นๆ อาหารที่เสริม Colistin 200 ppm มีเปอร์เซ็นต์การเกิดท้องเสียแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) กับอาหารเสริมน้ำมันกานพลูปริมาณ 6 ml kg⁻¹ diet แต่แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติกับอาหารเสริมน้ำมันกานพลูปริมาณ 4 ml kg⁻¹ diet

เนื่องจากในน้ำมันกานพลูมีสารยูจินอล ซึ่งมีโครงสร้างเป็นแบบ phenolic มีผลไปยับยั้งกระบวนการเมตาบอลิซึมของจุลินทรีย์ก่อโรค (pathogenic bacteria) โดยทำลายชั้นไขมันในผนังเซลล์ และไปขัดขวางการทำงานของเอนไซม์ ทำให้ไม่สามารถสังเคราะห์เอนไซม์และโปรตีนอื่นๆ ได้ และยังทำให้

ผนังเซลล์สูญเสียสภาพไป เป็นเหตุให้เซลล์จุลินทรีย์แตกในที่สุด [18,19] ดังนั้นสารยูจินอลจึงมีผลยับยั้ง

เชื้อสาเหตุภาวะท้องร่วงในสุกร เช่น *Escherichia coli* ได้

ตารางที่ 3 ผลของการใช้น้ำมันกานพลูเสริมในอาหารต่อสภาพมูล และเปอร์เซ็นต์การเกิดท้องเสียในสุกรหย่านม

ข้อมูลพื้นฐาน	กลุ่มควบคุม	Colistin 200 ppm	ระดับน้ำมันกานพลูที่เติมในอาหาร (ml kg ⁻¹ diet)			P value	CV
			2	4	6		
สีของมูล ^U	2.79 ^a ±0.13	2.12 ^b ±0.02	2.22 ^b ±0.20	2.14 ^b ±0.03	2.08 ^b ±0.02	<0.0001	4.79
รูปร่างของมูล	2.96 ^a ±0.15	2.18 ^b ±0.08	2.22 ^b ±0.08	2.16 ^b ±0.09	2.07 ^b ±0.06	<0.0001	4.19
การเกิดท้องเสีย (%)	39.29 ^a ±2.92	19.65 ^b ±2.06	22.32 ^b ±0.36	17.86 ^{bc} ±5.05	12.51 ^c ±2.06	<0.0001	16.90

ค่าที่แสดงในตาราง คือ ค่าเฉลี่ย ± standard deviation

^Uตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

3.3 ของการใช้น้ำมันกานพลูเสริมในอาหารต่อค่าโลหิตวิทยาของสุกร

ผลการทดลองพบว่าค่าโลหิตวิทยา (hematology) ได้แก่ hemoglobin (Hb), hematocrit (Hct), red blood cell (RBC), white blood cell (WBC), differential white blood cell, platelet, mean corpuscular volume (MCV), mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC) และ mean cell hemoglobin (MCH) ของเลือดสุกรในช่วงสุกรหย่านม อายุ 5, 9 และ 12 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4

3.4 ผลของการใช้น้ำมันกานพลูเสริมในอาหารต่อค่าไขมันในเลือดและสารน้ำดีรวมทั้งหมด

ค่าคอเลสเตอรอล เอชดีแอล-คอเลสเตอรอล และสารน้ำดีรวมทั้งหมดของเลือดสุกรในช่วงสุกรหย่านมอายุ 5, 9 และ 12 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 5 ค่าไตรกลีเซอไรด์ของเลือดสุกรอายุ 12 สัปดาห์ สุกรกลุ่มที่ใช้อาหารเสริม น้ำมันกานพลูมีผลทำให้ค่าไตรกลีเซอไรด์ลดลงอย่าง

มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 5 โดยอาหารเสริมน้ำมันกานพลูที่ระดับ 2 ml kg⁻¹ diet ให้ผลเทียบเท่ากับอาหารที่เสริม Colistin 200 ppm ในขณะที่ค่าโคโรลิเซอไรด์ของเลือดสุกรอายุ 5 และ 9 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p<0.05$)

อาหารที่มีการเสริมด้วยน้ำมันกานพลูมีแนวโน้มช่วยเพิ่มค่าเอชดีแอล-คอเลสเตอรอลได้เมื่อเทียบกับอาหารที่ไม่มีการเสริมด้วยน้ำมันกานพลู ซึ่งเอชดีแอล-คอเลสเตอรอลมีผลช่วยลดการสะสมของไขมันในผนังเส้นเลือดแดง โดยสารสำคัญในน้ำมันกานพลูอาจมีฤทธิ์ในการช่วยย่อยเอาไตรกลีเซอไรด์ที่เกาะอยู่กับ lipoprotein ชนิดอื่นส่งผลให้โมเลกุลมีขนาดเล็กลงและมีความหนาแน่นเพิ่มขึ้นจนกลายเป็นเอชดีแอล-คอเลสเตอรอลในที่สุด ซึ่งถ้ามีค่าเพิ่มขึ้นก็ย่อมส่งผลดีต่อร่างกายสุกร ดังนั้นการเสริมน้ำมันกานพลูจึงให้ผลดีต่อสุขภาพสุกร (ตารางที่ 5) อาหารที่มีการเสริมน้ำมันกานพลูในระดับ 2 ml kg⁻¹ diet มีค่าต่ำกว่าเมื่อเทียบกับระดับอื่นๆ ส่วนคอเลสเตอรอล พบว่ามีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเสริมน้ำมันกานพลู ทั้งนี้อาจเกิดขึ้นเนื่องจากว่าน้ำมันกานพลูมี

คุณสมบัติเป็นน้ำมัน และสุกรในระยะนี้ใกล้เข้าสู่วัย เป็นสารตั้งต้นในการสร้างฮอร์โมนเพศ [20]
เจริญพันธุ์จึงมีการสร้างคอเลสเตอรอลมากขึ้นเพื่อใช้

ตารางที่ 4 ผลของการใช้น้ำมันกานพลูเสริมในอาหารต่อค่าโลหิตวิทยาของสุกรอายุ 5, 9 และ 12 สัปดาห์

ข้อมูลที่บ้านทีก	กลุ่มควบคุม	Colistin 200 ppm	ระดับน้ำมันกานพลูที่เติมในอาหาร (ml kg ⁻¹ diet)			P value	CV
			2	4	6		
Hemoglobin (gm%)							
5 weeks	11.18±1.60	11.73±1.22	10.50±2.04	11.25±1.35	10.80±0.57	0.79	12.97
9 weeks	10.77±0.55	11.89±0.56	9.85±0.56	10.17±0.55	10.33±0.55	0.16	10.30
2 weeks	12.06±0.36	11.97±0.36	12.27±0.36	11.44±0.36	12.65±0.36	0.25	5.87
Hematocrit (%)							
5 weeks	41.50±3.70	41.50±4.66	36.00±6.27	41.00±4.90	39.25±1.50	0.40	0.40
9 weeks	39.23±2.09	42.73±2.09	35.21±2.24	36.91±2.07	37.67±2.05	0.21	10.69
12 weeks	40.84±1.44	41.59±1.44	42.39±1.54	40.14±1.42	44.31±1.41	0.34	6.74
Red blood cell (x 10 ⁶ cell/ml)							
5 weeks	6.43±0.34	6.23±0.79	5.56±1.14	6.34±0.64	6.11±0.24	0.47	11.53
9 weeks	6.41±0.35	6.87±0.34	5.85±0.37	6.23±0.35	6.26±0.34	0.42	10.83
12 weeks	6.99±0.22	6.79±0.21	7.06±0.23	6.79±0.21	7.17±0.21	0.66	6.08
White blood cell (x 10 ³ cell/ml)							
5 weeks	24.57±6.01	24.35±6.34	23.04±8.66	23.78±6.21	27.63±13.62	0.95	35.10
9 weeks	15.74±1.96	13.78±1.96	19.04±1.97	16.94±1.97	17.87±1.99	0.41	23.56
12 weeks	14.91±1.24	17.70±1.24	19.40±1.25	18.98±1.24	19.23±1.26	0.11	13.77
Neutrophil (%)							
5 weeks	17.00±2.58	17.75±11.21	15.50±11.27	17.25±10.63	14.75±4.27	0.11	44.97
9 weeks	30.62±3.20	27.66±3.18	33.33±3.84	25.38±3.19	26.76±3.28	0.56	21.97
12 weeks	25.91±2.63	14.62±2.62	17.03±3.17	18.65±2.63	16.30±2.71	0.07	28.13
Lymphocyte (%)							
5 weeks	73.00±2.94	77.75±12.29	62.50±11.71	77.75±13.33	77.50±3.70	0.19	13.40
9 weeks	64.94±3.01	69.09±3.08	61.31±3.49	69.34±3.08	67.57±3.07	0.50	9.07
12 weeks	68.27±2.68	78.62±2.73	78.10±3.10	74.12±2.73	76.38±2.73	0.09	7.12
Monocyte (%)							
5 weeks	6.00±1.26	4.25±1.71	5.75±2.87	5.00±3.16	5.85±4.03	0.08	42.97
9 weeks	4.74±1.05	3.16±0.97	4.89±0.90	5.28±0.93	5.94±0.92	0.35	37.30
12 weeks	5.41±0.96	7.16±0.89	4.64±0.83	7.52±0.85	7.27±0.84	0.10	25.62

ค่าที่แสดงในตาราง คือ least squares means ± standard error

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ข้อมูลพื้นฐานที่	กลุ่มควบคุม	Colistin 200 ppm	ระดับน้ำมันกานพลูที่เติมในอาหาร (ml kg ⁻¹ diet)			P value	CV
			2	4	6		
Platelet (x 10 ³ cell/ml)							
5 weeks	269.75±133.34	226.00±189.35	225.50±215.20	355.75±242.78	324.50±179.70	0.83	69.80
9 weeks	387.39±90.13	104.46± 91.02	240.13±91.04	247.27±91.87	312.00±90.71	0.31	69.78
12 weeks	302.61±57.10	378.91± 57.66	309.87±57.67	301.62±58.20	192.23±57.46	0.31	38.43
MCV [fl (femtometer)/µm ³]							
5 weeks	64.23±3.25	67.18±2.86	64.88±3.74	64.48±1.33	64.38±1.31	0.53	4.14
9 weeks	61.16±1.05	62.00±1.13	60.16±1.04	59.33±1.05	60.30±1.05	0.50	3.44
12 weeks	58.30±1.00	61.15±1.07	60.20±0.99	58.83±0.99	61.85±0.99	0.12	3.28
MCHC (mg/dl)							
5 weeks	27.00±2.59	28.10±1.02	29.33±3.71	27.48±0.17	27.45±0.71	0.58	7.53
9 weeks	27.77±0.40	27.46±0.39	27.85±0.42	27.65±0.39	27.67±0.39	0.97	2.83
12 weeks	29.57±0.31	29.04±0.30	28.78±0.32	28.64±0.30	28.46±0.30	0.15	2.10
MCH [pg (picogram/cell)]							
5 weeks	17.33±1.64	18.88±0.68	19.08±3.07	17.73±0.40	17.68±0.41	0.46	8.85
9 weeks	17.09±0.38	16.97±0.38	16.60±0.39	16.46±0.37	16.75±0.38	0.75	4.42
12 weeks	17.35±0.27	17.70±0.26	17.15±0.27	16.91±0.26	17.67±0.26	0.20	2.96

ค่าที่แสดงในตาราง คือ least squares means ± standard error

4. สรุปผลการทดลอง

สุกรหย่านมที่ได้รับอาหารที่เสริมด้วยน้ำมันกานพลูและ Colistin 200 ppm มีสมรรถภาพการผลิตดีกว่ากลุ่มควบคุม และทำให้มุลมีลักษณะสีและรูปร่างเป็นก้อนดีขึ้น เปรียบเช่นต์การเกิดท้องเสียต่ำลง โดยสุกรหย่านมที่ได้รับอาหารที่เสริมน้ำมันกานพลูที่ระดับ 2 ml kg⁻¹ diet มีศักยภาพใกล้เคียงกับอาหารที่เสริม Colistin 200 ppm นอกจากนี้ยังทำให้ค่า

ไตรกลีเซอไรด์ของสุกรรุ่นลดลง ในขณะที่การเสริมน้ำมันกานพลูในอาหารสุกรไม่มีผลต่อค่าโลหิตวิทยา ค่าไขมันในเลือด และค่าสารน้ำดีรวมทั้งหมด แต่มีแนวโน้มทำให้สุขภาพของสุกรดีขึ้น ดังนั้นการเสริมน้ำมันกานพลูที่ระดับ 2-6 ml kg⁻¹ diet น่าจะมีศักยภาพในการใช้เป็นสารเสริมในอาหารสุกรหย่านมเพื่อทดแทนการใช้ยาปฏิชีวนะได้

ตารางที่ 5 ผลของการใช้น้ำมันกานพลูเสริมในอาหารต่อค่าไขมันในเลือดและค่าสารน้ำดีรวมของสุกรอายุ 5, 9 และ 12 สัปดาห์

ข้อมูลพื้นฐาน	กลุ่มควบคุม	Colistin 200 ppm	ระดับน้ำมันกานพลูที่เติมในอาหาร (ml kg ⁻¹ diet)			P value	CV
			2	4	6		
Cholesterol (mg/dl)							
5 weeks	68.00±7.23	71.75±10.15	69.00±11.40	68.25±7.23	59.25±3.86	0.30	12.06
9 weeks	74.48±6.21	65.15±6.46	74.46±6.25	75.73±6.22	81.43±6.97	0.60	16.72
12 weeks	88.79±6.58	88.72±6.84	93.25±6.62	99.96±6.59	111.29±7.38	0.22	13.64
Triglycerides ^{1/} (mg/dl)							
5 weeks	40.00±16.69	31.50±3.70	43.00±6.67	51.00±10.52	42.25±19.77	0.84	35.24
9 weeks	40.80±4.37	27.81±4.63	26.46±4.37	39.21±4.60	33.23±4.37	0.14	26.07
12 weeks	48.70 ^a ±4.78	22.31 ^b ±5.07	26.78 ^b ±4.78	37.33 ^{ab} ±5.03	39.89 ^{ab} ±4.78	0.01	27.29
HDL-cholesterol (mg/dl)							
5 weeks	28.75±3.20	30.00±4.76	28.00±8.08	30.00±7.17	25.75±5.32	0.48	20.93
9 weeks	31.72±3.58	31.58±3.61	34.56±3.58	35.33±3.61	37.55±3.68	0.75	20.97
12 weeks	36.22±3.52	34.34±3.55	37.80±3.52	45.09±3.55	46.79±3.62	0.10	17.56
Total bilirubin (mg/dl)							
5 weeks	0.58±0.21	0.43±0.21	0.45±0.19	0.33±0.13	3.43±6.38	0.50	274.96
9 weeks	0.20±0.04	0.15±0.04	0.10±0.04	0.10±0.04	0.10±0.04	0.23	54.36
12 weeks	0.10±0.01	0.13±0.01	0.10±0.01	0.10±0.01	0.10±0.01	0.47	22.04

ค่าที่แสดงในตาราง คือ least squares means ± standard error

^{1/} ตัวอักษรที่แตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

5. กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนโดยทุนวิจัย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ประจำปี 2549 ขอขอบคุณนายฐิติกร ดวงอุปมา นักศึกษาปริญญาโท ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นางสาว ประไพศุทธิ์ คำทอง และนางสาวสุนิษา บรรเทงจิตร นักศึกษาภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะ

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ผู้ช่วยงานวิจัยจนแล้วเสร็จ

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] Pluske, J.R., Hampson, D.J. and Williams, I.H., 1997, Factors Influencing the Structure and Function of the Small Intestine in the Weaned Pig: A Review, *Livest. Prod. Sci.* 51: 215-236.

- [2] Cera, K.R., Mahan, D.C., Cross, R.F., Reinhart, G.A. and Whitmoyer, R.E., 1988., Effect of Age Weaning and Postweaning Diet on Small Intestinal Growth and Jejunal Morphology in Young Swine, *J. Anim. Sci.* 66: 574- 584.
- [3] Wolter, B.F. and Ellis, M., 1997, The Effects of Weaning Weight and Rate of Growth Immediately after Weaning on Subsequent Pig Growth Performance and Carcass Characteristics, *J. Anim. Sci.* 81: 363-369.
- [4] Carstensen, L., Annette, K.E., Karin, H.J. and Jens, P.N., 2005, *Escherichia coli* Post-Weaning Diarrhea Occurrence in Piglets with Monitored Exposure to Creep Feed, *Vet. Micro.* 110: 113-123.
- [5] Hampson, D.J., 1986, Attempts to Modify Changes in the Piglet Small Intestine after Weaning, *Res. Vet. Sci.* 40: 313-317.
- [6] Kamel, C., 2001, Tracing Modes of Action and the Roles of Plant Extracts in Non-Ruminants, In Garnsworthy, P.C. and Wiseman, J. (Eds.), *Recent Advances in Animal Nutrition*, The Nottingham University Press, Nottingham, pp. 135-150.
- [7] Westendarp, H., 2005, Essential Oils in Nutrition of Poultry, Swine and Ruminants, *Deutsche Tierärztliche Wochenschrift* 112: 375-380.
- [8] บัญญัติ สุขศรีงาม, 2520, ประสิทธิภาพของเครื่องเทศบางชนิดในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์, *ว.วิทยาศาสตร์* 31 (8): 27-36.
- [9] นิमितพิสุทธิ์ ณรงค์ชวณะ, 2525, การสกัดสารยูจีนอลจากน้ำมันกานพลู, *วารสารวิจัยหลักสูตรปริญญาตรี, ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร, คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่, 11 น.*
- [10] นันทวัน บุญชะประภัศร และอรนุช โชคชัยเจริญพร, 2539, สมุนไพรไม้พุ่มบ้าน (1), บริษัทประชาชน, กรุงเทพฯ, 895 น.
- [11] สำนักงานคณะกรรมการสาธารณสุขมูลฐาน สำนักปลัดกระทรวง สถาบันการแพทย์แผนไทย กรมการแพทย์ศูนย์ฝึกอบรมและพัฒนาสาธารณสุขมูลฐาน, 2537, ยาสมุนไพรสำหรับงานสาธารณสุขมูลฐาน, องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก, กรุงเทพฯ, 133 น.
- [12] Cai, L. and Wu, C.D., 1996, Compounds from *Syzygium Aromaticum* Possessing Growth Inhibitory Activity against Oral Pathogens, *J. Nat. Prod.* 59: 987-990.
- [13] NRC, 1998, *Nutrient Requirements of Swine*, 10th Ed, National Academy Press, Washington, D.C., 189 p.
- [14] จารุวรรณ อานพานิษฐ์, 2547, การใช้น้ำมันกานพลูเป็นสารเสริมในอาหารลูกสุกรหย่านม, ปัญหาพิเศษระดับปริญญาโท, ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่, 38 น.
- [15] SAS, 1996, *SAS User's Guide: A Basic Version 6*, 4th Ed, Sas Institute Inc., North Carolina, 1968 p.
- [16] นิจศิริ เรื่องรังมี และพยอม ดันดีวัฒน์, 2534, พืชสมุนไพร, สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ, 244 น.

- [17] Nakatami, N., 1997, Antioxidants from Spices and Herbs, pp. 64-75, In Shahidi, F., Natural Antioxidants: Chemistry, Health Effects and Applications, AOAC Press, Illinois.
- [18] พรทิพย์ มงคลสวัสดิ์, 2539, การคงฤทธิ์ของสารสกัดกานพลูและว่านน้ำต่อเชื้อราสาเหตุโรคพืชบางชนิด, ปัญหาพิเศษระดับปริญญาตรี, สาขาจุลชีววิทยา ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่, 59 น.
- [19] Davidson, P.M., 1983, Phenolic Compounds, pp. 37-74, In Barnen, A.L. and Davidson, P.M. (Eds.), Antimicrobial in Foods, Mareel Dekker Inc., New York.
- [20] พรทิพย์ โสเลขา, 2536, โลโปโพรดีนและภาวะหลอดเลือดแดงแข็ง, ฉบับที่ 2, สำนักพิมพ์ชัยเจริญ, กรุงเทพฯ, 184 น.