

ผลการเสริมน้ำมันหอมระเหยออริกาโนต่อคุณภาพของเนื้อสุกร

พัชราภา นามศรี

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

สัมมนาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริมน้ำมันหอมระเหยออริกาโนต่อคุณภาพและคุณสมบัติของการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระในเนื้อสุกร โดยทำการรวบรวมและศึกษาจากเอกสารวิชาการจำนวน 12 ฉบับ ที่ตีพิมพ์ในช่วง ค.ศ. 2001-2016 ซึ่งมีการใช้น้ำมันหอมระเหยออริกาโนในระดับ 0.25-25 มล./กก.อาหาร พบว่า การเสริมน้ำมันหอมระเหยออริกาโนที่ระดับ 0.25-3.0 มล./กก.อาหาร ไม่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต ความหนาไขมันสันหลัง เปอร์เซ็นต์ซากอ่อน สีของเนื้อ ค่าความเป็นกรด-ด่าง การสูญเสียน้ำ และการเกิดออกซิเดชันของไขมันในเนื้อ แต่เมื่อเสริมน้ำมันหอมระเหยออริกาโนที่ระดับ 25 มล./กก.อาหาร ทำให้อัตราการเจริญเติบโต เปอร์เซ็นต์ซาก ค่าความเป็นกรด-ด่าง การสูญเสียน้ำ และการเกิดออกซิเดชันของไขมันในเนื้อดีกว่ากลุ่มควบคุม ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าการเสริมน้ำมันหอมระเหยออริกาโนในระดับสูง (25 มล./กก.อาหาร) ช่วยให้การเจริญเติบโต และลักษณะซากสุกรดีขึ้น อีกทั้งยังมีคุณสมบัติของการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระในเนื้อสุกร

คำสำคัญ: น้ำมันหอมระเหยออริกาโน คุณภาพเนื้อ การเกิดออกซิเดชันของไขมัน

บทนำ

สารประกอบไฟโตเจนิกที่ได้จากพืชสมุนไพร เครื่องเทศ หรือสารสกัดจากพืช ได้รับความสนใจจากอุตสาหกรรมการผลิตสุกรและสัตว์ปีกเพิ่มขึ้น หลังจากสหภาพยุโรป (European union; EU) ได้ประกาศยกเลิกการใช้สารปฏิชีวนะในอาหารสัตว์ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2006 เป็นต้นมา เนื่องจากการใช้สารปฏิชีวนะอาจเกิดปัญหาสารตกค้างในเนื้อสัตว์ อาจก่อให้เกิดโรคมะเร็ง และโรคโลหิตจางในผู้บริโภค รวมทั้งอาจก่อให้เกิดการดื้อยาของเชื้อที่ทำให้การรักษาโรคด้วยยาที่มีอยู่ไม่ได้ผล แนวทางในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวจึงต้องพยายามหลีกเลี่ยงการใช้สารปฏิชีวนะ การเสริมน้ำมันหอมระเหยจากสารสกัดจากธรรมชาติจึงเป็นทางเลือกที่น่าสนใจสำหรับใช้ทดแทนสารปฏิชีวนะ เพื่อปรับปรุงคุณภาพและปริมาณของผลิตภัณฑ์เนื้อสัตว์ ซึ่งมีน้ำมันหอมระเหยจากพืชหลายชนิดที่มีการทดลองใช้ เช่น โรสแมรี่ ขมิ้น ขิง ตะไคร้ สะระแหน่ และออริกาโน

ออริกาโน (*Origanum vulgare* L.) เป็นพืชในพื้นถิ่นเมดิเตอร์เรเนียน มีองค์ประกอบที่สำคัญคือ carvacrol, thymol, γ -terpinene และ P-cymene ออริกาโนมีกลิ่นที่หอมช่วยกระตุ้นความอยากอาหาร เพิ่มการย่อยได้ บรรเทาอาการอาเจียน และบรรเทาอาการแผลในลำไส้ เนื่องจากมีคุณสมบัติเป็นยาต้านจุลชีพ (Sivropoulou et al., 1996) มีการทดลองนำไปใช้ในไก่เนื้อ (Demir et al., 2003), ไก่งวง (Bampidis et al., 2005) และสุกร (Docic and Bilkei., 2003) ออริกาโนยังสามารถต้านเชื้อรา (Paster et al., 1995) และต้านอนุมูลอิสระ (Cervato et al., 2000) อย่างไรก็ตาม ข้อมูลเกี่ยวกับการเสริมน้ำมันหอมระเหยออริกาโนต่อลักษณะคุณภาพของเนื้อสุกร และการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ยังไม่ได้ข้อยุติโดยเฉพาะระดับการใช้ที่เหมาะสม ดังนั้นสัมมนาฉบับนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการเสริมน้ำมันหอมระเหยออริกาโนต่อคุณภาพของเนื้อสุกร และคุณสมบัติของการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระในเนื้อสุกร

การเจริญเติบโต (Average Daily Grain; ADG)

การเสริมน้ำมันหอมระเหยออริกาโนในสุกรต่อประสิทธิภาพการเจริญเติบโตจากเอกสารงานวิจัย 2 ฉบับ ให้ผลที่ไม่ตรงกัน โดย Simitzis et al. (2010) สังเกตว่าไม่พบความแตกต่างใน ADG ของสุกรหลังจากได้รับการเสริมน้ำมันหอมระเหยออริกาโนที่มี 0.25, 0.50 หรือ 1.0 มล./กก.อาหาร เป็นเวลา 35 วันก่อนการนำไปโรงฆ่าและพาณิชย์ และได้ผลเช่นเดียวกันทั้งในสุกรผู้ตอนและสุกรเพศเมีย (ตารางที่ 2) ในขณะที่ Zou et al. (2016) พบว่าการเสริมน้ำมันหอมระเหยออริกาโนระดับ 25 มก./กก.อาหาร สุกรมี ADG ดีกว่ากลุ่มที่ไม่เสริม น้ำมันหอมระเหยออริกาโน (ตารางที่ 3) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Yan et al. (2010) ที่มีการเสริมหอมระเหยออริกาโนระดับ 10 มก./กก.อาหาร ช่วยในการปรับปรุง ADG และ FCR ในการเลี้ยงสุกร แต่ไม่มีผลต่อ ADFI

ลักษณะซาก

Simizis et al. (2010) พบว่าการเสริมน้ำมันหอมระเหยออริกาโนระดับ 0.25, 0.50 หรือ 1.0 มล./กก. อาหาร ไม่มีผลต่อน้ำหนักซากอ่อนและเปอร์เซ็นต์ซากคัตแต่ง แต่การเสริมน้ำมันหอมระเหยออริกาโนส่งผลให้สุกรผู้ตอนมีความหนาไขมันสันหลังมากกว่าสุกรสาว (ตารางที่ 2) ซึ่งโดยปกติสุกรผู้ตอนจะมีความหนาไขมันสันหลังหนากว่าสุกรเพศเมีย (Weatherup et al., 1998 อ้างโดย สัตยุชัย จตุรสิทธา, 2555) ในขณะที่ Zou et al. (2016) พบว่าเมื่อเสริมน้ำมันหอมระเหยออริกาโนระดับ 25 มก./กก.อาหาร จะทำให้น้ำหนักซากอ่อน และเปอร์เซ็นต์ซากคัตแต่งเพิ่มขึ้น แต่ความหนาไขมันสันหลังไม่มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 3) Zhang et al. (2015) กล่าวว่า การเสริมน้ำมันหอมระเหยออริกาโนอาจลดความเครียดจากการขนส่งในสุกร เป็นผลทำให้เปอร์เซ็นต์ซากเพิ่มขึ้น

สีของเนื้อ (Meat color)

จากการทดลองการเสริมน้ำมันหอมระเหยออริกาโนให้ผลสีของเนื้อที่ตรงกันทั้ง 2 งานทดลอง กล่าวคือ Simizis et al. (2010) และ Alarcon-Rojas et al. (2013) พบว่าการเสริมน้ำมันหอมระเหยออริกาโนที่ระดับต่างๆ ไม่มีผลต่อสีของเนื้อสุกร (ตารางที่ 9 และ 11) เนื่องจากน้ำมันหอมระเหยออริกาโนมีลักษณะเป็นของเหลวสีใส มีกลิ่นหอม ไม่มีรงควัตถุที่ส่งผลให้เนื้อมีสีเพิ่มขึ้น ทั้งนี้สีของเนื้อขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ชนิดสัตว์ อาหารที่ใช้เลี้ยง การจัดการสัตว์ก่อนตาย ระยะเวลาในการเก็บรักษา และรูปแบบการเก็บรักษา เป็นต้น (Patti, 2007)

ตารางที่ 1 ผลการเสริมน้ำมันหอมระเหยออริกาโนระดับ 25 มก./กก.อาหาร ต่อค่าความเป็นกรด-ด่างของเนื้อ (Zou et al., 2016)

Parameters	Level of treatment (mg/kg diet)				SEM	P value
	Control	VitE (200)	Quercetin (25)	OEO (25)		
pH (45min)	6.12 ^b	6.33 ^a	6.42 ^a	6.46 ^a	0.04	<0.01
pH (24 h)	5.67 ^b	5.81 ^a	5.85 ^a	5.73 ^{a, b}	0.02	0.03

^{a-c} ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันในแต่ละแถวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

Vit E (200) = Vitamin E 200 mg/kg diet, Quercetin (25) = Quercetin 25 mg/kg diet, OEO (25) = oregano essential oil 25 mg/kg diet

ตารางที่ 2 ผลการเสริมน้ำมันหอมระเหยออริกานในระดับ 0-1 มล./กก.อาหาร ต่อการเจริญเติบโตและลักษณะซาก (Simizis et al., 2010)

Parameters	Level of oregano essential oil (ml/kg diet)				Gender		<i>P</i> value		<i>R</i> ²
	0	0.25	0.5	1.0	Barrows	Gilts	T	G	
Initial BW (kg)	81.3 ± 3.27	76.8 ± 3.27	79.1 ± 3.27	81.9 ± 3.27	82.6 ± 2.31	76.9 ± 2.31	0.68	0.10	0.141
Final BW (kg)	101.5 ± 3.22	99.3 ± 3.22	98.5 ± 3.22	102.9 ± 3.22	103.6 ± 2.28	97.4 ± 2.28	0.76	0.07	0.152
BWG (g/day)	578.6 ± 40.07	642.9 ± 40.07	593.5 ± 40.07	600.0 ± 40.07	601.8 ± 28.33	585.7 ± 28.33	0.46	0.69	0.095
Back-fat thickness (mm)	21.8 ± 1.44	22.7 ± 1.44	21.1 ± 1.44	22.2 ± 1.44	23.2 ± 1.02 ^b	20.4 ± 1.02 ^c	0.88	0.04	0.164
Hot carcass weight (kg)	80.5 ± 3.10	80.8 ± 3.10	79.1 ± 3.10	82.2 ± 3.10	82.7 ± 2.19	78.7 ± 2.19	0.92	0.21	0.074
Dressing out (%)	79.2 ± 0.51	78.7 ± 0.51	79.3 ± 0.53	79.6 ± 0.56	79.4 ± 0.36	79.5 ± 0.40	0.78	0.49	0.055

BW=body weight, BWG = body weight gain

ตารางที่ 3 ผลการเสริมน้ำมันหอมระเหยออริกานในระดับ 25 มก./กก.อาหาร ต่อการเจริญเติบโตและลักษณะซาก

Parameters	Level of treatment (mg/kg diet)				SEM	P value
	Control	VitE (200)	Quercetin (25)	OEO (25)		
Number of pens	5	5	5	5		
Initial BW (kg)	74	72.3	73.8	74.7	0.56	0.53
Final BW (kg)	98.9 ^b	100.1 ^{a, b}	102.4 ^a	103.1 ^a	0.77	0.05
ADG (kg/day ⁻¹)	0.97 ^b	1.01 ^{a, b}	1.10 ^a	1.15 ^a	0.02	0.03
ADFI (kg/day ⁻¹)	2.73	2.79	2.91	2.82	0.04	0.39
F/G	2.80 ^a	2.76 ^a	2.65 ^{a, b}	2.42 ^b	0.04	0.03
Number of pigs	12	12	12	12		
Pre-slaughter BW (kg)	101.3	100.90	100.10	99.50	0.42	0.56
Hot carcass weights (kg)	67.9 ^b	68.6 ^b	71.0 ^{a, b}	73.5 ^a	0.71	0.04
Carcass straight length (cm)	100.0	99.90	99.90	99.80	0.49	0.87
Carcass slanting length (cm)	86.1	85.70	85.70	84.90	0.34	0.42
Back-fat thickness (mm)	18.2	17.30	17.80	18.10	0.44	0.90
Dressing out (%)	67.4 ^b	68.2 ^b	70.5 ^{a, b}	72.9 ^a	0.74	0.03

^{a-c} ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันแถวเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

Vit E (200) = Vitamin E 200 mg/kg diet, Quercetin (25) = Quercetin 25 mg/kg diet, OEO (25) = oregano essential oil 25 mg/kg diet

ที่มา: Zou et al. (2016)

ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH)

จากการเสริมน้ำมันหอมระเหยออริกานในอาหารสุกรต่อค่าความเป็นกรด-ด่างของเนื้อสุกรในงานทดลองของ Simizis et al. (2010) และ Alarcon-Rojas et al. (2013) พบว่าการเสริมน้ำมันหอมระเหยออริกานในระดับต่างๆส่งผลให้ค่าความเป็นกรด-ด่างของเนื้อไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 4 และ 5) ในขณะที่ Zou et al. (2016) ได้เสริมน้ำมันหอมระเหยออริกานระดับ 25 มก./กก.อาหาร พบว่าค่าความเป็นกรด-ด่างของเนื้อภายหลังสัตว์ถูกฆ่าที่ 45 นาทีสูงกว่ากลุ่มควบคุม เนื่องจากสัตว์ในกลุ่มที่ไม่มีการเสริมน้ำมันหอมระเหยออริกานได้รับความเครียดก่อนฆ่า จึงมีผลทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่างของเนื้อหลังการตายใกล้เคียงกับสภาวะพีเอสบี (Lawrie and Ledward, 2006) อย่างไรก็ตามค่าความเป็นกรด-ด่างภายหลังสัตว์ถูกฆ่าที่ 24 ชั่วโมง ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม (ตารางที่ 1) เนื่องจากเนื้อที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างลดลงอย่างช้าๆและสม่ำเสมอในช่วงเวลา 45 นาที ถึง 1 ชั่วโมงภายหลังการฆ่า เกิดจากขบวนการสร้างและสลายไกลโคเจนแบบไม่ใช้ออกซิเจนเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งผลที่

ได้จะได้พลังงานและกรดแลกติกและความร้อนเพิ่มขึ้น ทำให้อุณหภูมิในสภาวะปกติ โดยปัจจัยที่จะมีอิทธิพลต่ออัตราการลดลงของค่า pH ในเนื้อขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยทั้งภายในตัวสัตว์และปัจจัยจากสภาพแวดล้อม (จุฬารัตน์ เศรษฐกุล, 2013)

ค่าการสูญเสียในเนื้อสุกรหลังจากการแช่เย็น (Drip loss)

เมื่อเสริมน้ำมันหอมระเหยออริกาโนในอาหารสุกรค่าการสูญเสียในเนื้อสุกรหลังจากการแช่เย็น จากเอกสารวิจัย 3 ฉบับให้ผลที่ไม่ตรงกัน เช่นเดียวกับกรณีของค่าความเป็นกรดเป็นด่างในเนื้อสุกร โดย Simizis et al. (2010) และ Alarcon-Rojó et al. (2013) พบว่า การเสริมน้ำมันหอมระเหยออริกาโนในระดับต่างๆไม่มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 6 และ 7) ในขณะที่ Zou et al. (2016) ได้เสริมน้ำมันหอมระเหยออริกาโนระดับ 25 มก./กก.อาหาร ทำให้ค่าการสูญเสียในเนื้อสุกรหลังจากการแช่เย็นที่ 24 ชม. ต่ำกว่ากลุ่มควบคุม (ตารางที่ 8) ส่งผลให้การสูญเสียที่อยู๋ภายในเนื้อลดลง ซึ่งจะทำให้อุณหภูมิมีคุณภาพ กลิ่นรส และเนื้อสัมผัสดีขึ้น ค่านี้อาจมีความสัมพันธ์แบบผกผันกับค่า pH ทั้งนี้ปริมาณการสูญเสียน้ำหนักซากจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความสามารถของโปรตีนในเนื้อเยื่อที่ยึดเกาะน้ำเอาไว้ได้ และการที่โปรตีนในเนื้อจะอุ้มน้ำไว้ได้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับค่าความเป็นกรด-ด่างในกล้ามเนื้อ

การเกิดออกซิเดชันของไขมัน (Lipid oxidation)

ผลการเสริมน้ำมันหอมระเหยออริกาโนในสุกรต่อการเกิดออกซิเดชันของไขมัน จากงานวิจัย 3 ฉบับให้ผลที่ไม่ตรงกัน Simizis et al. (2010) และ Alarcon-Rojó et al. (2013) พบว่าการเสริมน้ำมันหอมระเหยออริกาโนในระดับต่างๆในอาหารไม่มีผลต่อการชะลอการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมัน (ตารางที่ 12 และ 13) ในขณะที่การทดลองของ Zou et al. (2016) ที่เสริมน้ำมันหอมระเหยออริกาโนระดับเสริมน้ำมันหอมระเหยออริกาโนระดับ 25 มก./กก.อาหาร พบว่าค่าการเกิดออกซิเดชันของไขมันต่ำกว่ากลุ่มไม่เสริมน้ำมันหอมระเหยออริกาโน (ตารางที่ 10) เนื่องจากน้ำมันหอมระเหยออริกาโนมีองค์ประกอบที่สำคัญคือ carvacrol, thymol ที่จัดอยู่ในกลุ่มสารประกอบฟีนอลิก มีคุณสมบัติในการฆ่าเชื้อแบคทีเรีย กระตุ้นภูมิคุ้มกัน และมีฤทธิ์การต้านอนุมูลอิสระ (เนตรนภา เมฆกลาง และ เฉลิม เรืองวิริยะชัย , 2557) ที่สามารถยับยั้งและชะลอการเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมันที่เป็นสาเหตุของการเสื่อมคุณภาพของเนื้อ รวมไปถึงคุณภาพในการเก็บรักษา

ตารางที่ 4 ผลการเสริมน้ำมันหอมระเหยออริกานในระดับ 0-1.0 มล./กก.อาหาร ต่อค่าความเป็นกรด-ด่างของเนื้อ (Simizis et al., 2010)

Parameters	Level of oregano essential oil (ml/kg diet)				Gender		P value		R ²
	0	0.25	0.5	1	Barrows	Gilts	T	G	
pH (45 min)	6.3 ± 0.04	6.2 ± 0.04	6.3 ± 0.04	6.3 ± 0.04	6.3 ± 0.03	6.3 ± 0.03	0.7	0.32	0.083
pH (24 h)	6.1 ± 0.12	6.0 ± 0.12	6.0 ± 0.12	6.1 ± 0.12	6.1 ± 0.08	6.0 ± 0.08	0.85	0.35	0.06

หมายเหตุ pH (45 min) หมายถึงค่าพีเอชที่ 45 นาทีภายหลังการฆ่า, pH (24 h) หมายถึงค่าพีเอชที่ 24 ชั่วโมงภายหลังการฆ่า

ตารางที่ 5 ผลการเสริมน้ำมันหอมระเหยออริกานในระดับ 0-3000 ppm ต่อค่าความเป็นกรด-ด่างของเนื้อ (Alarcon-Rojo et al., 2013)

Level of oregano essential oil (ppm)	Storage days																SEM
	Females								Males								
	45min	1	2	4	6	8	10	12	45min	1	2	4	6	8	10	12	
	p.m.								p.m.								
0	5.9	5.6	5.6	5.5	5.4	5.4	5.5	5.5	5.6	5.6	5.6	5.6	5.5	5.4	5.5	5.5	0.1
1000	6.2	6	5.9	5.8	5.6	5.4	5.4	5.4	6.0	5.7	5.7	5.6	5.5	5.3	5.4	5.5	0.1
2000	6.1	5.6	5.6	5.6	5.4	5.3	5.4	5.3	5.8	5.7	5.7	5.5	5.4	5.3	5.5	5.5	0.1
3000	5.7	6.4	5.4	5.5	5.3	5.3	5.5	5.4	5.7	5.4	5.4	5.5	5.3	5.3	5.4	5.5	0.1

ตารางที่ 6 ผลการเสริมน้ำมันหอมระเหยออริกานในระดับ 0-1.0 มล./กก.อาหาร ต่อค่าการสูญเสีย (%) หลังการแช่เย็น (Simitzis et al., 2010)

Storage days	Level of oregano essential oil (ml/kg diet)				Gender		P value		R ²
	0	0.25	0.5	1.0	Barrows	Gilts	T	G	
1	5.9 ± 1.07	5.5 ± 1.07	5.5 ± 1.07	4.2 ± 1.07	5.2 ± 0.76	5.3 ± 0.76	0.72	0.91	0.049
2	8.0 ± 1.01	7.5 ± 1.01	7.9 ± 1.01	6.1 ± 1.01	7.3 ± 0.72	7.5 ± 0.72	0.54	0.84	0.076
3	9.0 ± 1.05	8.6 ± 1.05	9.1 ± 1.05	7.3 ± 1.05	8.4 ± 0.74	8.6 ± 0.74	0.6	0.85	0.067
4	9.6 ± 1.01	9.3 ± 1.01	9.9 ± 1.01	8.0 ± 1.01	9.1 ± 0.71	9.3 ± 0.71	0.56	0.87	0.073
6	9.9 ± 0.99	9.8 ± 0.99	10.4 ± 0.99	8.4 ± 0.99	9.5 ± 0.70	9.7 ± 0.70	0.56	0.86	0.073
9	10.3 ± 0.98	10.2 ± 0.98	10.9 ± 0.98	8.9 ± 0.98	10.1 ± 0.70	10.1 ± 0.70	0.54	0.98	0.075

ตารางที่ 7 ผลการเสริมน้ำมันหอมระเหยออริกานในระดับ 0-3000 ppm ต่อค่าการสูญเสีย (%) หลังการแช่เย็น (Alarcon-Rojo et al., 2013)

Level of oregano essential oil (ppm)	Storage days														SEM
	Females							Males							
	1	2	4	6	8	10	12	1	2	4	6	8	10	12	
0	7.8	6.8	4.7	6.4	6.9	5.1	5.6	6.7	6.7	5	4.9	4.8	2.8	5.4	0.9
1000	8.1	5.9	5.8	8.7	4.3	5	5.3	7.3	6	4.5	5.4	6.1	4.2	4.9	0.9
2000	7.4	6.6	5.9	10.3	5.2	5.7	4.9	7.8	8.7	7	9.6	6.8	5.8	5.7	0.9
3000	7.5	7.4	6.9	6.1	4	4.2	5.4	7.3	8.6	7	5.5	3.5	4.5	5.5	0.9

ตารางที่ 8 ผลการเสริมน้ำมันหอมระเหยออริกาโนระดับ 25 มก./กก.อาหาร ต่อค่าการสูญเสีย (%) หลังการแช่เย็น (Zou et al. 2016)

Parameters	Level of treatment (mg/kg diet)				SEM	P value
	Control	VitE (200)	Quercetin (25)	OEO (25)		
Number of pigs	12	12	12	12		
Drip loss (24h)	1.70 ^a	1.40 ^{a,b}	1.09 ^b	1.10 ^b	0.08	0.01

หมายเหตุ ^{a-c} ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันแถวเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

Vit E (200) = Vitamin E 200 mg/kg diet, Quercetin (25) = Quercetin 25 mg/kg diet, OEO (25) = oregano essential oil 25 mg/kg diet

ตารางที่ 9 ผลการเสริมน้ำมันหอมระเหยออริกาโนระดับ 0-1.0 มก./กก.อาหาร ต่อสีของเนื้อ

Parameters	Level of oregano essential oil (ml/kg diet)				Gender		P value		R^2
	0	0.25	0.5	1	Barrows	Gilts	T	G	
L*	53.2 ± 1.34	54.3 ± 1.34	52.3 ± 1.34	52.8 ± 1.34	53.9 ± 0.94	52.4 ± 0.94	0.74	0.28	0.083
a*	6.7 ± 0.38	6.2 ± 0.38	6.2 ± 0.38	6.4 ± 0.38	6.4 ± 0.27	6.4 ± 0.27	0.77	0.98	0.04
b*	14.3 ± 0.35	13.9 ± 0.35	13.7 ± 0.35	13.8 ± 0.35	14.0 ± 0.25	13.8 ± 0.25	0.7	0.71	0.054

ที่มา: (Simizis et al., 2010)

หมายเหตุ luminosity (L*), redness (a*) and yellowness (b*)

ตารางที่ 10 ผลการเสริมน้ำมันหอมระเหยออริกาโนต่อการหืน (nmol mgprot⁻¹) ของเนื้อสุกร (Zou et al., 2016)

Parameters	Level of treatment (mg/kg diet)				SEM	P value
	Control	VitE (200)	Quercetin (25)	OEO (25)		
Number of pigs	12	12	12	12		
TBARS (nmol mgprot ⁻¹)	1.03 ^a	0.92 ^{a,b}	0.82 ^b	0.83 ^b	0.02	0.02

^{a-c} ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรกำกับต่างกันแถวเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ตารางที่ 11 ผลการเสริมน้ำมันหอมระเหยออริกานในระดับ 0-3000 ppm ต่อสีของเนื้อ (Alarcon-Rojo et al., 2013)

Level of oregano essential oil (ppm)	Storage days														SEM
	Females							Males-							
	1	2	4	6	8	10	12	1	2	4	6	8	10	12	
L*a															
0	45.8	44.9	43.0	42.3	41.0	42.6	42.4	47.0	45.9	43.9	42.4	42.7	44.4	43.8	2.3
1000	45.8	47.5	41.4	41.8	46.0	42.3	44.2	46.9	45.9	42.3	40.5	41.3	40.0	43.4	2.3
2000	43.1	43.1	46.5	45.4	47.2	45.3	45.1	38.8	39.5	46.7	44.6	44.9	45.3	42.7	2.3
3000	39.7	39.6	48.0	46.4	34.4	34.5	48.6	36.8	36.9	42.8	44.5	34.7	37.1	47.1	2.3
a*b															
0	7.8	6.7	7.1	6.9	5.2	5.2	7.0	8.9	7.7	5.2	4.8	4.1	3.2	4.5	1.0
1000	2.2	1.8	5.1	4.5	3.7	3.7	3.5	7.0	5.9	5.1	6.6	3.7	4.4	5.2	1.0
2000	3.5	3.5	4.9	5.3	4.8	4.8	5.4	6.1	5.6	4.5	6.1	3.5	3.9	4.0	1.0
3000	5.7	6.0	6.3	5.7	5.8	5.8	5.4	4.1	4.2	7.2	5.1	4.0	4.5	4.6	1.0
b*c															
0	14.3	13.3	15.4	15.4	13.5	13.5	15.3	13.1	12.0	14.0	14.0	14.7	13.1	13.9	2.9
1000	11.9	12.0	13.9	12.7	13.8	13.2	13.8	12.6	11.5	12.9	14.5	15.6	12.7	14.1	2.9
2000	13.2	11.9	15.1	16.5	15.3	15.8	14.9	9.2	9.8	13.5	15.1	13.9	12.3	12.7	2.9
3000	12.6	13.5	16.6	12.2	12.2	15.0	16.9	13.0	13.0	16.7	11.8	11.6	16.5	15.9	2.9

หมายเหตุ: luminosity (L*a), redness (a*b) and yellowness (b*c) of meat stored at 4°C

ตารางที่ 12 ผลการเสริมน้ำมันหอมระเหยออริกานในระดับ 0-1.0 มก./กก.อาหาร ต่อการหืน (Malondialdehyde;MDA, ng/g) ของเนื้อสุกร

Storage days	Level of oregano essential oil (ml/kg diet)				Gender		P value		R^2
	0	0.25	0.5	1.0	Barrows	Gilts	T	G	
1	9.7 ± 3.06	12.1 ± 3.06	8.7 ± 3.06	9.0 ± 3.06	9.0 ± 2.16	9.3 ± 2.16	0.66	0.92	0.563
3	16.6 ± 4.64	24.0 ± 4.64	17.8 ± 4.64	18.2 ± 4.64	21.6 ± 3.28	16.7 ± 3.28	0.69	0.30	0.088
6	26.3 ± 7.33	38.3 ± 7.33	20.7 ± 7.33	29.3 ± 7.33	30.6 ± 5.18	26.7 ± 5.18	0.40	0.60	0.109
9	35.2 ± 7.79	47.2 ± 7.79	23.2 ± 7.79	32.8 ± 7.79	34.3 ± 5.51	34.9 ± 5.51	0.21	0.93	0.152

ที่มา: Simizis et al. (2010)

ตารางที่ 13 ผลการเสริมน้ำมันหอมระเหยออริกานในระดับ 0-3000 ppm ต่อการหืน (TBARS,mg/kg) ของเนื้อสุกร (Alarcon-Rojo et al., 2013)

Level of oregano essential oil (ppm)	Storage days						SEM
	Females			Males			
	2	6	16	2	6	16	
0	0.365	0.507	0.656	0.162	0.400	0.533	0.064
1000	0.085	0.488	0.439	0.168	0.185	0.249	0.064
2000	0.253	0.471	1.124	0.222	0.400	0.293	0.064
3000	0.199	0.943	0.647	0.258	0.719	0.821	0.064

สรุป

จากการทบทวนเอกสารวิจัยจำนวน 12 ฉบับ สามารถสรุปได้ว่า การใช้น้ำมันหอมระเหยออริกานอในระดับ 0.25-25 มล./กก.อาหาร พบว่า การเสริมน้ำมันหอมระเหยออริกานอในระดับ 0.25-3.0 มล./กก.อาหาร ไม่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต ความหนาไขมันสันหลัง เปอร์เซ็นต์ซากอ่อน สีของเนื้อ ค่าความเป็นกรด-ด่าง การสูญเสียเนื้อ และการเกิดออกซิเดชันของไขมันในเนื้อ แต่เมื่อเสริมน้ำมันหอมระเหยออริกานอในระดับ 25 มล./กก.อาหาร ทำให้อัตราการเจริญเติบโต เปอร์เซ็นต์ซาก ค่าความเป็นกรด-ด่าง การสูญเสียเนื้อ และการเกิดออกซิเดชันของไขมันในเนื้อดีกว่ากลุ่มควบคุม ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าการเสริมน้ำมันหอมระเหยออริกานอในระดับสูง (25 มล./กก.อาหาร) ช่วยให้การเจริญเติบโต ลักษณะซากสุกรดีขึ้น อีกทั้งยังมีคุณสมบัติของการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระในเนื้อสุกร

เอกสารอ้างอิง

จุฬารัตน์ เศรษฐกิจ. 2013. “การเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของเนื้อสุกร: เทคโนโลยีการตัดแต่ง”.

[http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:S96-IEEZFDgJ:www.e-](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:S96-IEEZFDgJ:www.e-manage.mju.ac.th/openFile.aspx%3Fid%3DMTgzNjY2+&cd=1&hl=th&ct=clnk&gl=th)

[manage.mju.ac.th/openFile.aspx%3Fid%3DMTgzNjY2+&cd=1&hl=th&ct=clnk&gl=th](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:S96-IEEZFDgJ:www.e-manage.mju.ac.th/openFile.aspx%3Fid%3DMTgzNjY2+&cd=1&hl=th&ct=clnk&gl=th). 16 เมษายน.

วิทยาสส์ พิภูลกาญจนาณี. 2559. “ผลของน้ำมันหอมระเหยออริกานอต่อความเครียดของสุกรจากการขนส่ง”.

<http://www.natres.psu.ac.th/animal/doc/seminar1-2559/36%20ผลของน้ำมันหอมระเหยออริกานอต่อความเครียดของสุกรจากการขนส่ง>. 24 มกราคม 2562.

สัญญา จตุรสิทธิ์. 2555. เทคโนโลยีเนื้อสัตว์. เชียงใหม่. ภาควิชาสัตวศาสตร์ และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

Alarcon-Rojo, A. D. and et al. 2013. " Meat quality and lipid oxidation of pork after dietary supplementation with oregano essential oil". **World Applied Sciences Journal**. 21 (5): 665-673.

Eid, Y.Z.A. Ohtsuka, and K. Hayashi. 2003. “Tea polyphenols reduce glucocorticoid-induced growth inhibition and oxidative stress in broiler chickens”. **Bri. Poult Sci**. 44:127-132.

Giannenas, I. and et al. 2003. “Effect of dietary supplementation with oregano essential oil on performance of broilers after experimental infection with Eimeria tenella”. **Arch. Anim. Nutr**. 57, 99–106.

Guo, Y. and et al. 2001. “Effect of supplementation with vitamin E on the performance and the tissue peroxidation of broiler chicks and the stability of thigh meat against oxidative deterioration. Anim”. **Feed Sci. and Technol**. 89: 165-173.

- Lawrie, R.A. and D.A. Ledward, 2006. "Lawrie's Meat Science. 7th ed." **CRC Wood head Publishing Limited, Cambridge**
- Patti C. C. 2007. "Attributes of muscle foods: color, texture, flavor". Pp. 89-97. *In*: M.L. Leo Nollet (ed.). **Handbook of Meat, Poultry and Seafood Quality. Black Publishing, USA.**
- Sahin, K., N. Sahin, and O Kucuk. 2003. "Effect of chromium and ascorbic acid supplementation on growth, carcass traits, serum metabolites and antioxidant status of broiler chickens reared at a high ambient temperature (32 C)". *Nutri. Res.* 23: 225-238.
- Simitzis, P.E. and et al. 2010. "The effects of dietary oregano oil supplementation on pig meat characteristics". **Meat Science.** 84: 670-676.
- Yan, L. and et al. 2010. "Influence of essential oil supplementation and diets with different nutrient densities on growth performance, nutrient digestibility, blood characteristics, meat quality and fecal noxious gas content in grower–finisher pigs". **Livest. Sci.** 128, 115–122.
- Zou, Y. and et al. 2016. "Effects of oregano essential oil or quercetin supplementation on body weight loss, carcass characteristics, meat quality and antioxidant status in finishing pigs under transport stress". **Livestock Science.** 192: 33–38