

การเสริมสารแต่งกลิ่นวนิลลาในอาหารต่อการกินได้ของสุกรเล็กหย่านม

Effect of Vanilla Flavor supplemented in feed on feed intake of weaning pigs

กรรชิตพล แทนไธสง 5412400149

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

การใช้สารแต่งกลิ่นวนิลลาต่อการกินได้หลังหย่านมของลูกสุกร พบว่ารสหวานเป็นรสที่ลูกสุกรชอบซึ่งใช้เป็นรสพื้นฐานหลักในอาหาร การเสริมรสด้วยกลิ่นวนิลลาในอาหารสุกร ที่ 0.05 - 0.1 เปอร์เซ็นต์มีผลต่อการกินได้หลังหย่านมเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P<0.05$) แต่ไม่ส่งผลต่อการเจริญเติบโต($P<0.05$) เพราะสารแต่งกลิ่นไม่มีคุณค่าโภชนะ และเพิ่มการกินได้เพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอต่อการเพิ่มสมรรถนะการเจริญเติบโต ซึ่งต้องพิจารณาถึงปัจจัยอื่นร่วมเช่นพันธุกรรมของลูกสุกร และสิ่งแวดล้อมขณะหย่านมด้วย

คำสำคัญ สารแต่งกลิ่น วนิลลา สุกรหย่านม การกินได้

บทนำ

การหย่านมเร็วในลูกสุกรเพื่อลดต้นทุนการผลิตในระบบอุตสาหกรรม ส่งผลเสียต่อลูกสุกรในหลายปัจจัย Hepper, (1986) กล่าวว่าหลังหย่านมลูกสุกรเผชิญกับความเครียด เช่น การเปลี่ยนแปลงสถานที่ การเจอกับสุกรตัวอื่นที่ไม่คุ้นเคย การรวมฝูง การกินอาหารรูปแบบใหม่ และการหยุดการกินนมจากแม่สุกรเป็นต้น มีผลทำให้ลูกสุกรเกิดอาการเบื่ออาหารซึ่งมีความเสี่ยงที่จะเกิดอาการท้องเสีย ส่งผลให้เกิดการสูญเสียหลังหย่านม เนื่องจากลูกสุกรเกิดความเครียดไม่กินอาหารทำให้ขาดภูมิคุ้มกัน และอาจส่งผลให้เกิดสภาวะลำไส้อักเสบ ป่วยอ่อนแอและติดเชื้อได้ง่าย เนื่องจากลำไส้ของสุกรในช่วงนี้ยังไม่มีการพัฒนาได้อย่างเต็มที่ มีการศึกษาเพื่อเพิ่มอัตราการกินได้ของลูกสุกรหลังหย่านมในหลายรูปแบบ เช่น ลักษณะของรูปแบบการให้อาหารแข็ง อาหารเหลว วิธีการให้ จำนวนครั้งในการให้ และการเสริมสารให้รสชาติที่ระกอบด้วยกลิ่นและรสในอาหารก็เป็นอีกวิธีหนึ่ง ซึ่งอาจช่วยกระตุ้นให้ลูกสุกรหย่านมมีความสนใจในอาหารมากขึ้น โดย Laughlin et al., (1983) พบว่ารสชาติช่วยเพิ่มการกินได้ของอาหารและเพิ่มน้ำหนักให้ลูกสุกรช่วงสัปดาห์แรกหลังจากหย่านม และรายงานว่าการเพิ่มกลิ่นร่วมกับสารให้รสหวาน เช่น เซ็กคาริน (saccharin) ในการเลี้ยงสุกรหย่านมสามารถเพิ่มน้ำหนักและทำให้ประสิทธิภาพการใช้อาหารของลูกสุกรดีขึ้น การใช้โมโนโซเดียมกลูตาเมต (MSG) หรือผงชูรสเสริมในอาหารลูกสุกรหลังหย่านมทำให้ปริมาณการกินได้เพิ่มขึ้น 10% และอัตราการเติบโตเพิ่มขึ้น 7% (Torrallarodona et al., 2000) ในสารเสริมกลิ่นรสชาติก็มีความสำคัญเช่นกันในการปรับปรุงความน่ากินของอาหาร รสชาติประกอบด้วย รสและกลิ่น ชูดาพรรณ พวงขำ และคณะ (2559) พบว่าการเสริมสารแต่งกลิ่นนม 0.03% ในสูตรอาหารลูกสุกรมีแนวโน้มทำให้สุกรมีการกินได้เพิ่มขึ้น ($P=0.09$) ดังนั้นสารแต่งกลิ่นเป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการสารรสอาหาร สัมมนานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของสารให้กลิ่นรสอาหารต่อการกินได้ของสุกรหลังการหย่านม

สารแต่งกลิ่นอาหารสัตว์

สารแต่งกลิ่น (Flavours) เป็นหนึ่งในสารเสริมรสชาติ ในอาหารสัตว์ (feed additives) ชนิดหนึ่งที่สกัดได้จากธรรมชาติ หรือสารแต่งกลิ่นที่สังเคราะห์ ขึ้นทางเคมี เช่น กลิ่นนม วานิลลา ราสเบอร์รี่ และกลิ่นผลไม้รวม เป็นต้น ซึ่งสารแต่งกลิ่น เหล่านี้ไม่มีคุณค่าทางโภชนา และไม่ให้ความ หวาน แต่สามารถให้กลิ่นเหมือนได้จากวัตถุดิบที่จริงอยู่อาหาร (ชูดาพรรณ พวงขำ และคณะ, 2559) การประกอบสูตรอาหารลูกสุกร การใช้สารแต่งกลิ่นเสริมในสูตรอาหารจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ สามารถทดแทนการใช้ผลิตภัณฑ์อาหารจริง ช่วยลดต้นทุนการผลิตอาหารสัตว์ ให้มีราคาต่ำลง โดยใช้กลิ่นอาหารแทนวัตถุดิบจริง โดยทั่วไปสารแต่งกลิ่นถูก นำมาใช้ ในอาหารสุกรเพื่อเหนี่ยวนำ ให้ลูกสุกรยอมรับการกินอาหารแทน และกระตุ้นการกินเพิ่มขึ้น ((McLaughlin et al., 2000 อ้างโดย ชูดาพรรณ พวงขำ และคณะ, 2559)) อีกทั้งการเสริมกลิ่นในอาหารลูกสุกรก่อนหย่านม จะทำให้ลูกสุกรจดจำกับอาหารกลิ่นนั้นๆ และเมื่อ หลังหย่านม ลูกสุกรสามารถกินอาหารที่เสริม กลิ่นเดิมได้มากขึ้น

ระบบการรับรสชาติของสุกร

การรับรสชาติจะเริ่มที่ระบบทางเดินอาหารส่วนต้น โดยกลิ่นและรสชาติของอาหารจะกระตุ้นระบบทางเดินอาหาร โดยเซลล์ประสาทที่รับรสชาติจากอาหารจะถูกกระตุ้น และส่งผลกระทบต่อระบบประสาทส่วนกลางสำหรับการประมวลผล การรับรสที่ลิ้นและการรับกลิ่นที่จมูกทำงานร่วมกัน ความรู้สึกที่ได้รับรสชาติและกลิ่นมีผลต่อการควบคุมการเรอ น้ำย่อย รสหลักหวาน, ขม, เปรี้ยว, เค็ม และอูมามิ ซึ่งมีผลต่อการกินได้รวมถึงการอยากอาหารมากขึ้น ซึ่งเยื่อจมูกมีเซลล์รับกลิ่นจะทำปฏิกิริยากับสารเคมีส่งสัญญาณไปยังสมองและกลิ่นสามารถทำให้ความรู้สึกถึงรสชาติของอาหาร ชนิดของรสชาติมีผลต่อการตอบสนองต่อการทำงานของลิ้นและจมูก สุกรมีการรับรสชาติที่แตกต่างจากการกินอาหาร ระบบประสาทสัมผัสจะรับรสชาติที่ลิ้น รสชาติที่อร่อยของอาหารเป็นความสัมพันธ์กันระหว่างกลิ่นและรสชาติ และความรู้สึกของกลิ่นและรสมีผลต่อการกินของสุกรในครั้งต่อไป ดังนั้นกลิ่นและรสชาติเป็นสิ่งสำคัญที่ดึงดูดการกินได้ของสุกร Hellekant et al., (1980) กล่าวว่าสุกรมีการจดจำรสชาติได้ประมาณ 19,000 รสชาติ ดังนั้นสุกรจึงสามารถรับรสชาติและกลิ่นได้เร็วขึ้นในการกินอาหารครั้งต่อไป มีการศึกษาว่ารสชาติที่ดีของสุกรคือรสหวานของคาร์โบไฮเดรต ในสารที่ให้ความหวานของอาหารมีผลต่อการตอบสนองต่อประสิทธิภาพในการกินอาหารได้ของสุกรที่เพิ่มขึ้น

ความสัมพันธ์ของลูกสุกรต่อรสชาติอาหาร

การให้สารเพิ่มรสชาติเพื่อต้องการให้ลูกสุกรมีการกินได้ของอาหารมากขึ้น และช่วยลดผลกระทบจากการหย่านมเร็วที่ก่อให้เกิดความเครียด ซึ่งความเครียดจากการหย่านมของลูกสุกรส่งผลกระทบต่อระบบการย่อยอาหาร เช่น กรดไขมันและทำให้คาร์โบไฮเดรตถูกขับออกมาด้วยอุจจาระมากขึ้นรวมถึงทำให้อุจจาระเหลว ทั้งนี้รสชาติที่ดีมีผลต่อ การดึงดูดของลูกสุกรต่อการกินอาหาร มีการศึกษาโดยให้ลูกสุกรสุ่มเลือกอาหารที่มีรสชาติจากธรรมชาติครั้งละ 20 วินาทีรวม 198 ครั้ง จากระสชาติ 8 กลุ่ม รวม 96 รสชาติ พบว่า ลูกสุกรมีความชอบในรสชาติจากธรรมชาติทั้งสิ้น 30 รสชาติ ((McLaughlin et al, 1983 อ้างโดย Pluske et al., 2007)) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงความชอบ ไม่ชอบและต่อต้านของลูกสุกรในรสชาติอาหาร

กลุ่มรสชาติ	จำนวนรสชาติ	ความชอบรสชาติ	ไม่ชอบ	ต่อต้าน
Buttery	8	4	4	
Cheesy	6	2	3	1
Fatty	4	1	2	1
Fruity	24	8	12	4
Green	10	4	5	1
Meaty	13	5	6	2
Musty	8	1	6	1
Sweet	23	5	15	3
Total	96	30	53	13

ที่มา:ดัดแปลงจาก McLaughlin et al.,(1983)

จากตารางพบว่าลูกสุกรมีความชอบรสชาติแบ่งได้เป็นกลุ่มใหญ่คือ ผลไม้, หวานและเนื้อ จากความชอบหลักของลูกสุกร จึงมีการผสมรสชาติเพื่อเพิ่มการกินได้ให้เพิ่มขึ้น เช่น หวาน-ผลไม้ต่างๆ หรือ หวาน-เนื้อ ซึ่งรสชาติวนิลลาเป็นหนึ่งในรสชาติผลไม้ที่สุกรชอบอย่างไรก็ตามในระบบอุตสาหกรรม ไม่สามารถใช้วัตถุดิบจริงจากธรรมชาติในการปรุงแต่งรสชาติได้ เพราะมีราคาที่สูงมาก ทั้งนี้ราคารวนิลลาธรรมชาติที่ขายเป็นฝักแห้งอยู่ที่เฉลี่ยฝักละ 85 บาท (<http://vanilla-republic.com>) ในขณะที่สารสกัดแบบผงเข้มข้น 25 กรัมราคา 28 บาท จึงนิยมใช้สารสกัดกลิ่นแทนเนื่องจาก มีราคาที่ถูกกว่ามาก

การใช้สารให้รสชาติวนิลลาในอาหารสุกรเล็กต่อการกินได้หลังหย่านม

การกินได้ที่ดีมีผลสุขภาพของลูกสุกร ซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตที่ดีและต่อเนื่อง และลดปัญหาการสูญเสียหลังหย่านมจึงได้มีผู้ที่ศึกษาการกินของลูกสุกรจากการศึกษาทดลองของ Figueroa et al,(2012) พบว่าการเสริม Lactose ในอาหารสุกรเล็กทำให้สุกรมีการกินได้ที่เพิ่มขึ้น อาหารที่มีรสดีมีผลต่อการกินได้มากขึ้นของลูกสุกรหลังหย่านม จึงได้ศึกษาเรื่องรสชาติของอาหารเพื่อเพิ่มอัตราการกินได้ รสชาติประกอบด้วยรสและกลิ่น จึงได้ใช้สารแต่งกลิ่นของวนิลลา เสริมในอาหารที่มีรสหวานจาก Lactose ที่ 0.1 เปอร์เซ็นต์ในอาหาร มีผลต่อการกินได้เพิ่มขึ้นแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($P>0.05$) จากกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้เสริมกลิ่นวนิลลา สอดคล้องกับ Blavi et al., (2013) พบว่าการให้อาหารรสชาติที่ดีช่วยเพิ่มการกินได้หลังหย่านมของลูกสุกรได้ โดยใช้สารแต่งกลิ่นสำเร็จรูป Fluidarom 1003®มีส่วนผสมกลิ่นหอมหลายชนิดที่ 0.375 เปอร์เซ็นต์ และสารแต่งกลิ่น vanilla 0.5 เปอร์เซ็นต์ จากการศึกษาพบว่าสารให้รสชาติทั้งสองชนิดทำให้ให้การกินได้ของลูกสุกรมากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับสารให้รสชาติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) และจากงานทดลองของ Laia. (2013) ที่ทำการทดลองเช่นเดียวกันพบว่า พบว่าการกินได้ลูกสุกรที่เสริมด้วยรสชาติวนิลลามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่($P<0.05$) อย่างไรก็ตามในการทดลองของ Yan et al.,(2011) พบว่ารสชาติที่โดดเด่นรสชาติที่สุกรชอบคือ chees 0.1% และ vanilla 0.1% ซึ่งมีส่วนประกอบของ

Lactose 8 % ซึ่งถึงแม้การกินได้ในกลุ่มที่เสริมจะมีแนวโน้มมากขึ้นแต่อัตราการกินได้ก็ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) กับกลุ่มควบคุม ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลกระทบของสารให้รสชาติ Vanilla ต่อการกินได้ของสุกรหย่านม

สิ่งทดลอง					P-value				
	0	0.375	0.5	0.1	SEM	Lactose	Block	Lactose X Block	สารแต่งกลิ่น
g/d (14-33 d)	618			631	0.015	0.467	0.012	0.024	Vanilla
									Figueroa .et al.,(2012)
						Sow diet	Weanin g diet	S diet x Wd	
g/d (0-35 d)	484.9 ^b	536.7 ^a			12.34	0.001	0.010	0.151	Fluidarom 1003®
									Blavi.,et. al (2013)
			563.6 ^a						Vanilla
g/d (0-28 d)	210 ^b			228 ^a	17.6				Vanilla
				234 ^a					cheese
									Yan et al.,(2011)

จากตารางที่ 2 กลิ่นวนิลาที่เสริมเข้าไปในอาหารที่มีรสหวานเป็นพื้นฐานอาหารลูกสุกร จึงทำให้เกิดเป็นรสหวานกลิ่นวนิลา ส่งผลต่อการกินได้ที่เพิ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($P<0.05$) ทำให้ทราบว่ากลิ่นและรสของอาหารมีผลต่อการกินและการเลือกกินของลูกสุกรหย่านม ให้ลูกสุกรหย่านมมีสุขภาพที่ดีขึ้น ซึ่งอาจมีส่วนทำให้การสูญเสียหลังหย่านมลดลงได้

การเจริญเติบโตหลังหย่านมจากการเสริมกลิ่นวนิลาในอาหาร

จากการศึกษาของ Figuroa.et al,(02012) และ Blavi.et al,(2013) พบว่าการเสริมสารแต่งกลิ่นวนิลาทำให้ลูกสุกรมีการกินได้ที่เพิ่มขึ้น แต่การเจริญเติบโตของลูกสุกรหลังหย่านมของกลุ่มที่เสริมและไม่เสริมไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($P>0.05$) โดยทั้งสองให้เหตุผลว่าคุณค่าโภชนะของอาหารที่ลูกสุกรได้รับในการทดลองดังกล่าวมี เพียงพอต่อการเจริญเติบโตแล้วแม้จะมีการเสริมรสชาติเพื่อเพิ่มกินได้มากขึ้น แต่ก็ขึ้นอยู่กับ

ชี้ดจำกัดการเจริญเติบโตของสุกรด้วยเช่นกัน ซึ่งมีปัจจัยของพันธุกรรมเกี่ยวและอื่นๆข้องด้วย ในขณะที่งานทดลองของ Yan et al.,(2011) ซึ่งพบว่าการเสริมสารแต่งกลิ่นทำให้การกินได้สูงขึ้นเพียงเล็กน้อยแต่กลับทำให้การเจริญเติบโตดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($P<0.05$) โดยอาหารที่เสริมรสชาติกลิ่นวานิลลาและกลิ่นชีสทำให้สุกรโตดีกว่าอาหารที่ไม่เสริม สารแต่งกลิ่น ทั้งนี้ซึ่งอาจเป็นเพราะการทดลองของ Yan et al., (2011) มีการเก็บข้อมูลที่ลูกสุกรอายุ 28 วัน หรือ 1 สัปดาห์หลังหย่านมซึ่งลูกสุกรกำลังประสบปัญหาของการกินได้ที่ลดลง เมื่อมีการเสริมสารเพิ่มรสชาติทำให้กินได้เพิ่มขึ้นและการเจริญเติบโตดีขึ้น ซึ่งแตกต่างจากงานทดลอง Blavi.,(2013) และ Laia., (2013) ซึ่งเก็บข้อมูลลูกสุกรอายุ 35 วัน ซึ่งลูกสุกรในช่วงสัปดาห์หลังที่ 2 ที่ผ่านพ้นปัญหาหลังการหย่านมมาแล้ว ทำให้ลูกสุกรมีการเจริญเติบโตทดแทน (compensatory growth) ทำให้อัตราการเจริญเติบโตของกลุ่มเสริมรสชาติไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ตารางเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของอาหารเสริมกลิ่นวานิลลาของสุกรหลังหย่านม

สิ่งทดลอง						P-value				
ADG	0	0.375	0.05	0.1	SEM	Lactose	Block	Lactose X Block	สารแต่งกลิ่น	หมายเหตุ
g/d	518			531	0.0135	0.517	0.165	0.607		Figueroa
0-33 d									Vanilla	a .etal, (2013)
						Sow diet	Weaning diet	S diet x Wd		
g/d	286.3	315.9			16.73	0.107	0.390	0.375	Fluidarom 1003®	Blavi., (2013))
0- 35 d			328.5						Vanilla	
										Yan et
g/d	184b			208a	10				Vanilla	al.,(2011)
28 d				215a					chees	

อักษร^(a,b)ในแถวเดียวกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ($p<0.05$)

ที่มา:ดัดแปลงจาก Figueroa.,(2012), Laia., (2013) และ Yan et al.,(2011)

จากการเสริมกลิ่นวนิลาช่วยปรับปรุงความน่ากิน ของวัตถุดิบอาหารและการกินได้ทั้งนี้อาจส่งผลต่อ การเจริญเติบโตของลูกสุกรขึ้นอยู่กับหลายปัจจัยเช่น คุณค่าโภชนะของอาหาร ขีดจำกัดทางพันธุกรรม พันธุ์ของสุกร ช่วงเวลาหลังการหย่านมและอื่นๆ

สรุป

- การเสริมสารแต่งกลิ่นวนิลาที่ 0.05 - 0.1 เปอร์เซ็นต์ร่วมกับสูตรอาหารมาตรฐานมีผลต่อการกินได้ของลูกสุกร หลังหย่านมเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่($P>0.05$) เมื่อเทียบกับกลุ่มไม่เสริม การเสริมกลิ่นวนิลาในอาหาร สุกรหย่านมอาจส่งผลต่อการเจริญเติบโตทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นเช่นช่วงเวลาในการหย่านม เป็นต้น

— ข้อเสนอแนะ

ควรจะมีการศึกษาปัจจัยในการกินได้ในรูปแบบอื่นๆที่มีผลต่อการกินได้เพิ่มเติม เช่นขนาดของเม็ดอาหาร การให้อาหาร ในรูปแบบเหลว สีอาหาร การผสมกลิ่นเพื่อเพิ่มรสชาติ

เอกสารอ้างอิง

ชุดาพรรณ พ่วงขำ , ชัยภูมิ บัญชาศักดิ์, ชีรวิทย์ เปี้ยคำภา และ เขาววิทย์ ระฆังทอง .2559.ผลการเสริมสารแต่งกลิ่นใน อาหารต่อการเลือกกินและสมรรถภาพการผลิตสุกรอนุบาล.ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10900

Blavi, L.1, Franco, R.1, Mesas, L.2, Mallo, J.J.2, Sola-Oriol, D.1 y Perez, JF.1, Efecto de la inclusion de un aroma comercial en la dieta delas cerdasy de sus lechones Servei de Nutricio i Benestar Animal (SNiBA). Departament de Cincia Animal i delsAliments. Facultat de Veterinuria. Universitat Autònoma de Barcelona. Bellaterra 08193.Barcelona.2Norel, 28007 Madrid, España. laia.blavi@uab.cat

Figuerola, J., D Sola-Oriol, E Borda S. Guzman-Pino, J.F.Perez.(2012) Learning strategies to increase piglets feed intake after weaning *Animal Feed Science and Technology*, 183(3), pp. 160-167.

- Hellekant, G. (1980): Preference for Sweet taste and the Taste of Sweeteners in Animals. *Advances in Animal Physiology and Animal Nutrition*, Paul Parey Verlag, 1980; 43-52
- Hepper, P.G., 1986. Kin recognition: functions and mechanisms a review. *Biol. Rev.* 61, 63–93
- Laughlin CL, Baile CA. LL. Buckholtz and S.K.Freeman. 1983. Preferred flavours and performance of weanling pigs. *J. Anim. Sci.* 56:1287-1293.
- Michiels, J., J. Missotten, A. Ovyen, N. Dierick, and D. Fremaut. 2012. Effect of dose of thymol and supplemental flavours or camphor on palatability in a choice feeding study with piglets. *Czech J. Anim. Sci.* 57: 65-74
- Pluske, J., Kim, J., Hansen, C., Mullan, B., Payne, H., Hampson, D., Callesen, J., Wilson, R., 2007. Piglet growth before and after weaning in relation to a qualitative estimate of solid (creep) feed intake during lactation: a pilot study. *Arch. Anim. Nutr.* 61, 469–480.
- Torrallarodona, D., L. L. Llauro, E. Roura, J. Matas and F. Fort. 2000. Enhancement of the performance of 21 d old weanling pigs with the addition of feed flavors. In *Abstracts of the 51st Annual Meeting of the EAAP*. (Ed. J. A. M. van Arendonk, A. Hofer, Y. van der Honing, F. Mdec, K. Sejrsen, D. Pullar, L. Bodin, J. A. Fernandez and E. W. Bruns). Wageningen Pers, Wageningen, p. 346.
- Yan, L.H.D. Jang, and I.H. Kim. 2011. Creep feed: Effects of feed flavor supplementation on pre-and post-weaning performance and behavior of piglet and sow. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 24: 851-856