บทที่ 5

วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง

วิจารณ์ผลการทดลอง

องค์ประกอบทางเคมีของอาหาร

การที่ปริมาณโปรตีนในสูตรอาหารของสุกรแม่พันธุ์ทั้งระยะอุ้มท้องและเลี้ยงลูกมีค่าต่ำกว่าค่าที่ได้จากการคำนวณ 0.9-1.0% นั้นอาจมีสาเหตุเนื่องมาจากค่าองค์ประกอบทางเคมีของวัตถุดิบแต่ละชนิดที่นำมาใช้ในการคำนวณอ้างอิงจาก NRC (1998) ซึ่งพบว่ามีค่าสูงกว่าค่าที่ได้จากการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการอาหารสัตว์ ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เช่นโปรตีนของปลายข้าวและรำละเอียดที่รายงานโดย NRC (1998) มีค่าเท่ากับ 7.9 และ 13.3% ในขณะที่ค่าจากการวิเคราะห์ได้เท่ากับ 7.4 และ 12.5% ตามลำดับ ส่วนกรณีของเยื่อใยในสูตรอาหารจากการคำนวณสูงกว่าค่าจากการวิเคราะห์ 1.5-2.7% นั้น อาจมีสาเหตุเนื่องจากรำละเอียดที่ได้จากการวิเคราะห์ของห้องปฏิบัติการมีค่าต่ำกว่าที่รายงานโดย NRC (1998) ถึง 7.7% (5.3 vs. 13%, ตามลำดับ)

สำหรับผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของอาหารเลียรางลูกสุกร (commercial creep feed) ได้ค่าใกล้เคียงกับที่ระบุไว้ในฉลากข้างถุงอาหารนั้น อาจเป็นเพราะผู้ผลิต (บริษัท) ได้มีการตรวจคุณภาพอาหารและนำค่าที่ถูกต้องไปใช้คำนวณเพื่อการผลิตจำหน่ายก่อนนำส่งตลาด

สมรรถภาพการสืบพันธุ์ของแม่สุกร

การที่แม่สุกรมีจำนวนและเปอร์เซ็นต์ของลูกสุกรตายแรกคลอดต่ำลงเมื่อใช้อาหารที่เสริมด้วย LP-1 และ LP-2 นั้น (ตารางที่ 7-9) อาจเนื่องมาจากความสมบูรณ์พันธุ์ของแม่สุกร ซึ่งจะเห็นได้จากรายงานการป่วยและการรักษาของแม่สุกร (ตารางภาคผนวก ข. ที่ 2) ในกลุ่มควบคุมมีแม่สุกรป่วยมากกว่ากลุ่มที่เสริม LP-1 และ LP-2 ถึงสองเท่า (11 vs. 4-5 ตัว ตามลำดับ) โดยสุมณฑา (2545) รายงานว่า แลคโตบาซิลลัสอาจจะไปกระตุ้น T-lymphocytes ให้สร้าง lymphokine มีผลทำให้เกิด phagocytosis หรือ phagocytic cell เพิ่มขึ้น ซึ่งพวก phagocytic cell เช่น macrophage จะทำหน้าที่จับกินสิ่งแปลกปลอมที่เข้าสู่ร่างกาย นอกจากนี้ Fegan (2004) ยังได้อ้างว่า อาจเนื่องมาจาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

นิวคลีโอไทด์ในแบคทีเรียแลคโตบาซิลลัส ซึ่งนิวคลีโอไทด์นี้มีบทบาทสำคัญต่อระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย เพิ่มคุณค่าของน้ำนม ช่วยให้การทำวัคซีนมีประสิทธิภาพและหวังผลได้สูงขึ้น ช่วยให้มีการสร้างเม็ดเลือดขาวมากขึ้น และกระตุ้นการทำงานของเม็ดเลือดขาว โดยเฉพาะ macrophage และ natural killer cell ทำให้ร่างกายมีระบบป้องกันตัวเองที่แข็งแรง ช่วยสร้างสมดุลของจุลินทรีย์ในลำไส้ให้เป็นประโยชน์ต่อตัวสัตว์ และกระตุ้นการซ่อมแซมลำไส้ เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของตับ และในกรณีที่เซลล์ตับเกิดการเสียหายก็จะช่วยให้มีการฟื้นตัวกลับคืนสู่สภาพปกติได้รวดเร็วขึ้น การให้นิวคลีโอไทด์เสริมในอาหารสัตว์ยังมีผลต่อแบคทีเรียในทางเดินอาหาร และมีผลต่อกระบวนการเมแทบอลิซึมของไลโปโปรตีน (lipoprotein metabolism) อีกด้วย แม้ว่าในรอบการผลิตที่ 1 จะไม่เห็นความแตกต่างกันก็ตาม แต่มีแนวโน้มลดลงในกลุ่มที่เสริม LP-1 และ LP-2 (ตารางที่ 8) แต่อย่างไรก็ตาม รายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการกระตุ้นการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันส่วนมากมีการให้อาหารแลคโตบาซิลลัสที่มีชีวิตให้กับสัตว์ทดลอง แต่ในการทดลองครั้งนี้ ไม่สามารถพบการรอดชีวิตของแลคโตบาซิลลัสในผลิตภัณฑ์ที่นำมาใช้

สำหรับระยะเวลาในแต่ละรอบการให้ผลผลิตจากวันหย่านมถึงวันหย่านมรอบใหม่ให้ผลไม่แตกต่างกันไม่ว่าจะเสริมหรือไม่เสริม LP-1 และ LP-2 ในอาหารแม่สุกรนั้น อาจมีสาเหตุมาจากระยะเวลาในการกินอาหารที่เสริม LP-1 และ LP-2 ในรอบการผลิตที่ 1 ไม่นานพอที่ร่างกายจะตอบสนองต่ออาหารดังกล่าว แต่จะเห็นได้ว่าในรอบการผลิตที่ 2 มีให้แนวโน้มของระยะเวลาการให้ผลผลิตจากวันหย่านมถึงวันหย่านมรอบใหม่ในกลุ่มที่เสริม LP-1 และ LP-2 น้อยกว่ากลุ่มควบคุมจำนวน 1.3-1.4 วัน (ตารางที่ 7-9) ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Alexopoulos *et al.* (2004) ที่เสริม BioPlus 2B ในสุกรสาวและแม่สุกรในระยะ 14 วันก่อนคลอดจนถึงหย่านมที่อายุ 28 วัน Iowa (1995) ที่เสริม Fastrack® ในแม่สุกรเริ่มคลอดจนถึงหย่านม และรายงานของเยาวมาลย์และสาโรช (2544) ที่ให้โตโยเซอรีนในแม่สุกรจนถึงหย่านม โดยต่างก็อ้างว่า การเสริมโปรไบโอติกดังกล่าวข้างต้น มีผลทำให้ระยะเวลาการกลับมาเป็นสัดใหม่ของแม่สุกรเร็วกว่ากลุ่มควบคุมประมาณ 0.3 วัน

อย่างไรก็ดี ในส่วนของสมรรถภาพการผลิต (ปริมาณอาหารที่กิน ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ย) จำนวนลูกแรกคลอด และน้ำหนักแรกคลอดให้ผลไม่แตกต่างกันไม่ว่าจะเสริมหรือไม่เสริม LP-1 และ LP-2 ในอาหารแม่สุกร ซึ่งผลนี้สอดคล้องกับรายงานของ Jurgens *et al.* (1997) ที่ให้ยีสต์ในอาหารแม่สุกรระยะตั้งท้องและเลี้ยงลูก Yang and Woese (1989) ที่ให้ Calporin™ ในอาหารแม่สุกรตั้งแต่อุ้มท้องได้ 80 วันจนถึงหย่านม และ Iowa (1995) ที่เสริม Fastrack® ในแม่สุกรเริ่มคลอดจนถึงหย่านม ต่างก็อ้างว่า สมรรถภาพการผลิตของแม่สุกรทั้งกลุ่มที่ให้และไม่ให้โปรไบโอติกให้ผลไม่แตกต่างกัน ทำนองเดียวกับผลในลูกสุกร ซึ่งพบว่าน้ำหนักแรกคลอด จำนวนลูกแรกคลอด จำนวนลูกหย่านมของกลุ่มที่ให้ยีสต์ก็ให้ผลไม่แตกต่างกับกลุ่มควบคุม (Jurgens *et al.*, 1997) แต่ผล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การศึกษาข้างต้นขัดแย้งกับรายงานของเยาวมาลย์ และสาโรช (2544) ที่ระบุว่า การให้โตโยเซอรีนในแม่สุกรมีผลทำให้จำนวนลูกสุกรแรกเกิด และจำนวนลูกสุกรหย่านมสูงกว่ากลุ่มควบคุม

สำหรับระยะเวลาในการให้ผลผลิตของสุกรต่างชุดกันเมื่อเฉลี่ยจากการให้อาหารทั้ง 3 กลุ่ม ให้ผลไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 10) นั้น แสดงให้เห็นว่า พันธุ์สุกรที่นำมาเลี้ยงมีพันธุกรรมที่นิ่งและยังมีการจัดการที่ดีพอๆ กัน เช่นเดียวกับรายงานของสุทัศน์ (2540) ที่อ้างว่าระยะเวลาที่เลี้ยงลูกของแม่สุกร การจัดการ อาหาร และพันธุกรรมที่ไม่แตกต่างกัน มีผลทำให้สมรรถภาพการผลิตไม่แตกต่างกันตามไปด้วย รวมทั้งอาจมาจากความสมบูรณ์พันธุ์ของแม่สุกร ซึ่งจะเห็นได้จากรายงานการป่วย และการรักษาของแม่สุกร (ตารางภาคผนวก ข. ที่ 2) ยกเว้นผลของจำนวนลูกสุกรแรกคลอดทั้งหมด และจำนวนลูกสุกรมีชีวิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะในชุดที่ 6 มีจำนวนลูกสุกรต่ำกว่ากลุ่มอื่นนั้น อาจมีสาเหตุจากช่วงเวลาในการผสมพันธุ์ไม่เหมาะสม เป็นผลทำให้การยอมรับการผสมต่ำ และขนาดครอกของลูกแรกคลอดก็เล็กลงด้วย

อย่างไรก็ดีหากเปรียบเทียบสมรรถภาพการสืบพันธุ์ของแม่สุกรที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้จะให้ผลต่ำกว่าการผลิตในเชิงการค้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งจำนวนลูกสุกรแรกคลอดและหย่านมมีจำนวนน้อยกว่าประมาณ 3-4 ตัว/ครอก (จำนวนลูกแรกคลอด : 7.1-8.4 vs. 10-12 ตัว/ครอก ; จำนวนลูกหย่านม : 5.9-8.1 vs. 9-11 ตัว/ครอก) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสายพันธุ์ของแม่สุกรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นสุกรพันธุ์แท้สายเดี่ยวจากประเทศนอรเวย์ ซึ่งนำเข้ามาเลี้ยงที่ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์เชียงใหม่ เป็นเวลาหลายปีแล้ว ประกอบกับการคัดเลือกและปรับปรุงพันธุ์ ยังไม่เข้มงวดมากพอ ซึ่งทำให้เกิดการผสมแบบเลือดชิดค่อนข้างสูงต่างกับการผลิตในเชิงการค้า ฟาร์มโดยทั่วไปจะนำแม่สุกรสายพันธุ์นี้(นอรเวย์) ไปผสมกับสายพันธุ์จากแหล่งอื่น เช่น จากฟินแลนด์ หรือเดนมาร์ก เป็นต้น ซึ่งเป็นการรวมลักษณะพันธุกรรมที่ดีเด่นจากแต่ละแหล่งผลิตเข้าด้วยกัน จึงทำให้ได้ผลผลิตสูงกว่าดังได้กล่าวแล้ว

สมรรถภาพการผลิตของลูกสุกรในระยะก่อนหย่านม

การที่ลูกสุกรในกลุ่มที่เสริม LP-1 และ LP-2 มีระยะเวลาท้องร่วงสั้นกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่เสริม LP-1 และ LP-2 จำนวน 3-4 วันนั้น (ตารางที่ 11-12) อาจมีสาเหตุมาจากความสมบูรณ์แข็งแรงและสุขภาพของลูกสุกรที่ได้รับภูมิคุ้มกันที่มากกว่าเนื่องจากแม่ได้รับ LP-1 และ LP-2 ดังนั้นเมื่อลูกสุกรได้รับเชื้อโรคต่างๆ ภายในคอก ก็มีภูมิคุ้มกันจากนมน้ำเหลืองมาต่อสู้กับเชื้อโรคที่เข้าสู่ร่างกาย (Mateo *et al.*, 2004) รวมทั้งในนมน้ำเหลืองจะมีนิวคลีโอไทด์ชนิด uridine 5′ monophosphate (UMP) ถึง 98% ซึ่งสารนี้มีบทบาทสำคัญต่อระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย เพิ่มคุณค่าของน้ำนม ช่วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สร้างสมดุลของจุลินทรีย์ในลำไส้ให้เป็นประโยชน์ต่อตัวสัตว์ และกระตุ้นการซ่อมแซมลำไส้ (Fegan, 2004) ดังนั้นเมื่อระบบทางเดินอาหารมีความสมดุลของจุลินทรีย์ ก็จะทำให้เกิดการพัฒนาในลำไส้เล็ก ทำให้สัตว์มีความสามารถในการต้านทานโรคโดยเฉพาะโรคที่เกี่ยวกับระบบทางเดินอาหาร (เยาวมาลย์ และสาโรช, 2535) ซึ่งมีผลไปทำให้เกิดยูไบโอซีส (eubiosis) ขึ้นโดยจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในลำไส้ ทำให้ระบบการย่อยอาหาร การดูดซึมและการนำโภชนะต่างๆ ไปใช้ได้สูงขึ้น ทำให้เกิดการท้องร่วงลดลงหรือไม่มีการท้องร่วงเลย ดังจะเห็นได้จากการรายงานลูกสุกรป่วย และการรักษา (ตารางภาคผนวก ข. ที่ 3)ในกลุ่มที่เสริม LP-1 และ LP-2 มีระยะเวลาท้องร่วงสั้นกว่ากลุ่มอื่น สอดคล้องกับเยาวมาลย์ และสาโรช (2544) ที่ให้โตโยเซอรีนในแม่สุกรจนถึงหย่านม และ Alexopoulos *et al.* (2004) ที่เสริม BioPlus 2B ในสุกรสาวและแม่สุกรในระยะ 14 วันก่อนคลอดจนถึงหย่านมที่อายุ 28 วัน ซึ่งต่างก็รายงานว่า มีผลทำให้ระยะเวลาท้องร่วงของลูกสุกรสั้นกว่ากลุ่มควบคุม นอกจากนั้นยังมีจำนวนลูกสุกรหย่านม และน้ำหนักหย่านมเพิ่มขึ้น ด้วยเหตุนี้การให้ LP-1 และ LP-2 ในสุกรแม่พันธุ์ครั้งนี้ จึงทำให้ลูกสุกรมีระยะเวลาท้องร่วงสั้น ส่งผลให้ลูกสุกรมีอัตราการเจริญเติบโตดีขึ้น และยังมีผลทำให้จำนวนลูกสุกรหย่านมเพิ่มสูงขึ้นด้วย ถึงแม้ว่าจะไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญก็ตาม รวมทั้งปริมาณอาหารที่กิน และอัตราแลกน้ำหนักของลูกสุกรก็ให้ผลไม่แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มที่ลูกสุกรจะกินอาหารน้อยกว่ากลุ่มควบคุม (ตารางที่ 11)

ส่วนกรณีของอัตราการตายและเปอร์เซ็นต์การตายหลังคลอดถึงหย่านมในกลุ่มที่เสริมด้วย LP-1 และ LP-2 มีแนวโน้มต่ำกว่ากลุ่มควบคุมนั้นให้ผลสอดคล้องกับการให้โปรไบโอติกของ Jurgens *et al.* (1997), Alexopoulos *et al.* (2004), Dunn (2004) และเยาวมาลย์และสาโรช (2544) ซึ่งต่างก็รายงานว่า การใช้โปรไบโอติกในแม่สุกรทำให้จำนวนลูกสุกรหย่านมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญนอกจากนี้ Dunn (2004) ยังรายงานว่า แม่สุกรที่ได้รับโปรไบโอติกมีอัตราการตายจนถึงหย่านมน้อยกว่าปกติ 9%

อย่างไรก็ดี เมื่อพิจารณาถึงสมรรถภาพการผลิตของลูกสุกรที่มาจากแต่ละชุดเมื่อเฉลี่ยจากการให้อาหารทั้ง 3 ชนิด ซึ่งก็ปรากฏว่า ให้ผลไม่แตกต่างกันนั้น ทั้งนี้เป็นเพราะแม่สุกรมีพันธุกรรมที่นิ่ง และยังมีการจัดการเลี้ยงดูที่ดีเช่นเดียวกัน

จำนวนเชื้อจุลินทรีย์ในมูลของแม่สุกรและลูกสุกร

การที่จำนวนเชื้อจุลินทรีย์ในมูลของแม่และลูกสุกรให้ผลไม่แตกต่างกันไม่ว่าจะเสริมหรือไม่เสริมด้วย LP-1 หรือ LP-2 นั้น (ตารางที่ 14) อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากความผันแปรหลายปัจจัยด้วยกัน เช่น อายุ ปริมาณอาหารที่สัตว์ได้รับ ชนิดของอาหาร การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม อุณหภูมิ ความชื้น ซึ่งปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อปริมาณการแพร่กระจายของเชื้อจุลินทรีย์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รวมถึงอวัยวะที่นำมาตรวจอีกด้วย (Kenneth, 2000) ซึ่งจะเห็นได้ว่าจากการศึกษาครั้งนี้มีความผันแปรของสภาพอากาศน้อย ตามรายงานอุณหภูมิและความชื้นตลอดระยะการทดลอง (กราฟภาคผนวก ข. ที่ 1-2) สัตว์ไม่อยู่ในสภาวะเครียดมากเกินไป และอาจเป็นไปได้ว่าการนำผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 ชนิดที่เสริมให้แม่สุกรกินนั้นมีระดับที่ใส่ในอาหารน้อยเกินไป ซึ่งเมื่อนำผลิตภัณฑ์ 2 ชนิดนี้ไปทดสอบการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ปรากฏว่าไม่พบจุลินทรีย์ที่มีชีวิต เหลือนิวคลีโอไทด์เป็นหลัก แต่นิวคลีโอไทด์ยังมีไม่มากพอที่จะไปกระตุ้นให้ผลิตสารยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ในทางเดินอาหาร (antibacterial substances) โดยเฉพาะจุลินทรีย์ที่เป็นโทษ

อย่างไรก็ดีมีแนวโน้มว่าการเสริม LP-1 และ LP-2 ทำให้จำนวน Lactic acid bacteria สูงกว่าทั้งในมูลของแม่และลูกสุกร และทำให้จำนวน Enterobacteria, *E. coli* และ Total bacterial count มีปริมาณน้อยกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งสอดคล้องกับการท้องร่วงของลูกสุกร ที่พบว่าในกลุ่มที่เสริมผลิตภัณฑ์ทั้ง 2 ชนิดมีระยะเวลาที่ลูกสุกรท้องร่วงต่ำกว่ากลุ่มควบคุม และ Demeckova *et al.* (2002) Kornegay and Risley (1996) รวมทั้ง Yang and Woese (1989) ที่ต่างก็รายงานว่า การเสริมโปรไบโอติกช่วยลดแบคทีเรียที่ให้โทษ และเพิ่มจำนวนจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์ในมูลของแม่สุกรได้

เมื่อพิจารณาถึงผลของจำนวนเชื้อจุลินทรีย์ที่พบในมูลของแม่และลูกสุกรที่มาจากแต่ละชุด ซึ่งให้ผลไม่แตกต่างกันนั้น (ตารางที่ 15) อาจมีสาเหตุเนื่องมาจากความสมบูรณ์แข็งแรงของแม่และของ ลูกสุกร ดูได้จากรายงานการป่วยและการรักษาของแม่สุกรและลูกสุกร (ตารางภาคผนวก ข. ที่ 2-3) ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันในระหว่างชุด นอกจากนั้นอาจเนื่องมาจากโรงเรือนไม่มีสภาพเครียดมากเกินไป แม้ว่าจะมีความผันแปรของอุณหภูมิและความชื้น (กราฟภาคผนวก ข. ที่ 1-2) อันเนื่องมาจากฤดูกาลก็ตาม

สรุปผลการทดลอง

การให้ผลิตภัณฑ์แลคโตบาซิลลัสซึ่งผลิตจากเชื้อจุลินทรีย์แลคโตบาซิลลัส 8 สายพันธุ์ หมักกับกากถั่วเหลืองในอัตราส่วน 2 : 1 แล้วนำไปทำแห้งที่อุณหภูมิ 60 °ซ (LP-1) หรือผลิตภัณฑ์แลคโตบาซิลลัสชนิด LP-1 ผสมกับสมุนไพรอย่างละครึ่ง กล่าวคือ มีอัตราส่วนระหว่าง LP-1 : ฟ้าทะลายโจร : ขมิ้นชัน : ไพล เท่ากับ 5 : 2 : 2 : 1 (LP-2) ผสมในอาหารสุกรแม่พันธุ์ระยะอุ้มท้องและเลี้ยงลูกในอัตรา 1 กก./ตันอาหาร ทำให้ระยะเวลาในการให้ผลผลิตแต่ละรอบ ปริมาณอาหารที่กิน และสมรรถภาพการสืบพันธุ์ของสุกรแม่พันธุ์ให้ผลไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม แต่ช่วยให้จำนวนลูกสุกรตายแรกคลอด และจำนวนวันของลูกสุกรท้องร่วง ต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

นอกจากนี้ยังทำให้จำนวน Lactic acid bacteria ในมูลของแม่และของลูกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น แต่จำนวนจุลินทรีย์ชนิดอื่นมีค่าไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม ผลการทดลองทั้งหมดนี้แสดงให้เห็นว่ากรรมวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์แลคโตบาซิลลัสเพื่อใช้เสริมในสูตรอาหาร รวมทั้งระดับการเสริมยังไม่เหมาะสม ต้องได้รับการปรับปรุงต่อไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved