บทที่ 5

วิจารณ์ผลการทดลอง

5.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางโภชนะของอาหาร

ปริมาณโปรตีนรวมของอาหารทดลอง ที่ได้จากการวิเคราะห์ มีค่าใกล้เคียงกับการคำนวณดังแสดงในตาราง 9 โดยอาหารทดลองสุกรรุ่นสูตรที่ 1, 2 และ 3 มีระดับโปรตีนที่วิเคราะห์ได้เฉลี่ยเท่ากับ 17.91, 17.91 และ 18.01 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ สูตร 4, 5 และ 6 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.88, 15.99 และ 15.86 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สูตร 7, 8 และ 9 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.93, 14.00 และ 13.88 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ซึ่งค่าเฉลี่ยที่ได้เป็นค่าที่ใกล้เคียงกับระดับที่ได้จากการคำนวณคือ 18, 16 และ 14 เปอร์เซ็นต์ สูตรตามลำดับ ส่วนระดับของ dEB ที่วิเคราะห์ได้จากอาหารทดลองทั้ง 9 สูตรมีค่าสูงกว่า dEB ที่ได้จากการคำนวณ แต่ค่าที่เพิ่มขึ้นมีแนวโน้มเป็นไปในทิศทางเดียวกันและไม่ต่างจากค่าที่ได้จากการคำนวณมากนัก การที่ค่า dEB ที่ได้จากการวิเคราะห์มีค่าสูงกว่าค่าที่ได้จากการคำนวณ เกิดขึ้นเนื่องจากค่า Na ที่วิเคราะห์ได้ในข้าวโพดและกากถั่วเหลือง ซึ่งเป็นวัตถุดิบอาหารหลักมีค่าสูงกว่าค่าที่ NRC (1998) แสดงไว้ และสูงกว่าค่าจากรายงานของ เสกสม (2540) ในขณะที่มีค่า Cl ต่ำกว่า โดยค่า Na, K และ Cl ของข้าวโพดและกากถั่วเหลือง (44%CP) จากรายงานของ NRC มีค่าเท่า 0.02, 0.30 และ 0.004 เปอร์เซ็นต์; 0.01, 2.0 และ 0.05 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนรายงานของเสกสม (2540) มีค่าเท่ากับ 0.013, 0.43 และ 0.14 เปอร์เซ็นต์; 0.09, 2.36 และ 0.08 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ การที่ค่า dEB ที่วิเคราะห์ได้ในวัตถุดิบมีค่าคลาดเคลื่อนอาจเกิดจากความแปรปรวนของตัววัตถุดิบอาหาร

อย่างไรก็ตาม ค่า dEB เป็นเพียงค่าที่บอกถึงสัดส่วนของแร่ธาตุที่มีประจุบวกและประจุลบในอาหาร โดยที่สัดส่วนความเป็นประจุของแร่ธาตุนั้นไม่ได้เป็นตัวแสดงว่าอาหารมีสภาพเป็นกรด-ด่างแต่อย่างไร (เสกสม และคณะ, 2540) นั่นคือ ไม่สามารถที่จะชี้ชัดได้เลยว่าเมื่อสัดส่วนของแร่ธาตุในอาหารมีประจุลบสูงจะทำให้อาหารมีสภาพเป็นกรด ในทำนองเดียวกัน อาหารที่มีประจุบวกอยู่สูง ก็ไม่สามารถบอกได้ว่าอาหารมีสภาพเป็นด่าง เนื่องจากไม่มีปฏิกิริยาใด ๆ ที่แสดงว่า Na^+ และ K^+ ทำให้เกิดด่างขึ้น แต่สัดส่วนระหว่างแร่ธาตุที่มีประจุบวกและประจุลบในอาหารจะมีผลต่อสภาพกรด-ด่างในร่างกายผ่านทางกระบวนการเมทาบอลิซึม โดยเกี่ยวข้องกับการทำงานของไต ระบบบัฟเฟอร์ และการรักษาสภาพของเซลล์ (Mongin, 1981) ซึ่งสอดคล้องกับ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

Patience (1988) และ West (1987) ที่รายงานว่า อาหารที่ได้รับเป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่อความเป็นกรด-ด่างในร่างกาย ภายหลังจากเกิดกระบวนการดูดซึมและเมทาบอลิซึม

ส่วนองค์ประกอบอื่น ๆ ที่วิเคราะห์ได้ ได้แก่ วัตถุแห้ง ไขมัน เยื่อใยรวม และเถ้า ของอาหารทดลองทั้ง 9 สูตร พบว่ามีค่าไม่แตกต่างกันกับค่าที่ได้จากการคำนวณมากนัก

5.2 การศึกษาการย่อยได้ของโปรตีนและโภชนะอื่นๆ สิ้นสุดที่ปลายลำไส้เล็กจากการใช้อาหารทดลอง

จากผลการศึกษาค่าเฉลี่ยการย่อยได้ของโปรตีนสิ้นสุดที่ปลายลำไส้เล็กของสุกรที่ได้รับอาหารทดลองทั้ง 9 สูตร (ตารางที่ 14) จะเห็นได้ว่า สุกรที่ได้รับอาหารที่มีระดับ dEB 200 และ 350 500 mEq ต่อกิโลกรัม การลดลงของระดับโปรตีนในอาหาร 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้ค่าเฉลี่ยการย่อยได้ของโปรตีนสิ้นสุดที่ปลายลำไส้เล็กลดลง (P<0.01) 2.2 เปอร์เซ็นต์ (18% CP Vs 16% CP ที่ระดับ dEB 200 mEq ต่อกิโลกรัม) และ 2.4 เปอร์เซ็นต์ (18% CP Vs 14% CP ที่ระดับ dEB 200 mEq ต่อกิโลกรัม); 0.7 เปอร์เซ็นต์ (18% CP Vs 16% CP ที่ระดับ dEB 350 mEq ต่อกิโลกรัม) และ 6.2 เปอร์เซ็นต์(18% CP Vs 14% CP ที่ระดับ dEB 350 mEq ต่อกิโลกรัม) และเมื่อระดับ dEB ในอาหารเพิ่มขึ้นเป็น 500 mEq ต่อกิโลกรัม การลดลงของระดับโปรตีนมีผลทำให้ค่าเฉลี่ยการย่อยได้ของโปรตีนสิ้นสุดที่ปลายลำไส้เล็กลดลง 2.3 เปอร์เซ็นต์ (18% CP Vs 16% CP) และ 7.9 เปอร์เซ็นต์ (18% CP Vs 16% CP) โดยสุกรที่ได้รับอาหารที่มีระดับโปรตีน 14 เปอร์เซ็นต์ที่ระดับ dEB 200, 350 และ 500 mEq ต่อกิโลกรัม มีแนวโน้มของค่าเฉลี่ยการย่อยได้ของโปรตีนสิ้นสุดที่ปลายลำไส้เล็กต่ำที่สุด แสดงให้เห็นว่า ระดับโปรตีนในอาหารที่ลดลง มีผลทำให้ค่าเฉลี่ยการย่อยได้ของโปรตีนสิ้นสุดที่ปลายลำไส้เล็กลดต่ำลง สาเหตุที่ค่าเฉลี่ยการย่อยได้ของโปรตีนสิ้นสุดที่ปลายลำไส้เล็กของสุกรที่ได้รับอาหารโปรตีนต่ำมีค่าลดต่ำลงนั้น ยังไม่มีรายงานใดที่รายงานไว้อย่างชัดเจน แต่คาดว่าน่าจะเกิดจากอิทธิพลของความสมดุลของความเป็นกรด-ด่างในร่างกาย เนื่องจากปัจจัยหลักที่มีผลต่อการทำงานของเอ็นไซม์ในระบบทางเดินอาหาร คือ สภาพความเป็นกรด-ด่าง (Patience, 1990) ซึ่งความเป็นกรด-ด่างของร่างกาย จะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับระดับ dEB ในอาหารที่ได้รับ โดยในอาหารโปรตีนต่ำได้ทำการลดระดับกากถั่วเหลืองลง ทำให้ปริมาณของ K ที่มีอยู่มากในกากถั่วเหลืองลดต่ำลงตามไปด้วย อาหารโปรตีนต่ำจึงมีค่า dEB ต่ำกว่าอาหารที่มีระดับโปรตีนปกติ ส่งผลให้สุกรที่ได้รับอาหารโปรตีนต่ำมี K ภายในเซลล์ (intracellular K) ลดลง ซึ่งการลดต่ำลงของ K ภายในเซลล์มีผลทำให้ร่างกายเกิดภาวะ metabolic acidosis (Austic and Calvert, 1981) ดังนั้นจึงอาจเป็นไปได้ว่า อาหารโปรตีนต่ำมีผลทำให้ความเป็น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

กรด-ด่างในร่างกาย ภายหลังจากเกิดกระบวนการดูดซึมและเมทาบอลิซึม เกิดความไม่สมดุล สอดคล้องกับรายงานของ Zaloga (1990) ที่รายงานว่า การลดระดับโปรตีนในอาหาร มีผลทำให้การใช้ประโยชน์ได้ของ dipeptides และ tripeptide ลดต่ำลง ซึ่ง peptides สายสั้นเหล่านี้จะถูกนำไปใช้เป็นแหล่งของกรดอะมิโนอิสระสำหรับใช้ในการสังเคราะห์โปรตีน (Yuanlong *et al*., 1996) นอกจากนี้ Reeds and Jame (1983) ยังรายงานว่าการลดระดับโปรตีนในอาหารอาจไปจำกัดการใช้ประโยชน์ได้ของ peptides ในเซลล์ลำไส้เล็ก ซึ่งเซลล์ลำไส้เล็กจัดเป็นอวัยวะที่มีอัตราการสังเคราะห์โปรตีนเป็นเนื้อเยื่อร่างกายสูงที่สุด

แม้ว่าการเสริม $NaHCO_3$ ในอาหารเพื่อปรับค่า dEB ในอาหารให้เพิ่มขึ้น จะมีผลช่วยให้ค่าการย่อยได้ของโปรตีนสิ้นสุดที่ปลายลำไส้เล็กมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในสุกรที่ได้รับอาหารที่มีระดับโปรตีนปกติหรือ 18 เปอร์เซ็นต์ แต่ในอาหารโปรตีนต่ำ การเพิ่มขึ้นของระดับ dEB ในอาหารกลับมีผลทำให้ค่าการย่อยได้ของโปรตีนสิ้นสุดที่ปลายลำไส้เล็กลดต่ำลง สาเหตุที่การเพิ่มขึ้นของระดับ dEB ในอาหารที่มีระดับโปรตีนปกติมีผลช่วยเพิ่มค่าการย่อยได้ของโปรตีนสิ้นสุดที่ปลายลำไส้เล็ก เนื่องจาก $NaHCO_3$ ที่ใช้เสริมลงในอาหารมีคุณสมบัติไปลดความเป็นกรดในกระเพาะทำให้อาหารโปรตีนส่วนใหญ่ ที่เคลื่อนตัวเข้าสู่ลำไส้เล็กส่วนต้นอยู่ในสภาพที่ไม่เป็นกรดมากจนเกินไปทำให้การย่อยโปรตีนที่ลำไส้เล็กเป็นไปอย่างปกติ (อุดม, 2523) ซึ่งประมาณ 90-95 เปอร์เซ็นต์ ของโปรตีนทั้งหมด จะถูกย่อยได้กรดอะมิโนและถูกดูดซึมที่ลำไส้เล็กส่วนต้น (วีนัส และคณะ, 2545) นอกจากนี้การเสริม $NaHCO_3$ ในอาหารยังไปมีผลต่อการช่วยคงความสมดุลของกรด-ด่างในร่างกาย ให้ปกติโดยเฉพาะเมื่อสุกรได้รับความเครียดจากสภาวะแวดล้อม เช่น อุณหภูมิที่สูงขึ้น (Patience *et al*., 1987) สอดคล้องกับ Haydon and West (1990) ที่รายงานว่า ระดับของ dEB ในอาหารมีผลต่อค่าการย่อยได้ของพลังงานและกรดอะมิโนสิ้นสุดที่ปลายลำไส้เล็ก และทั้งระบบทางเดินอาหารของสุกรรุ่น ระดับของ dEB ที่เพิ่มขึ้นจาก -50 เป็น 100, 250 และ 400 mEq ต่อกิโลกรัม มีผลทำให้ค่าเฉลี่ยการย่อยได้ของโภชนะเพิ่มสูงขึ้น 4.5, 1.8 และ 2.1 เปอร์เซ็นต์ ($P<0.01$) ตามลำดับ และมีผลทำให้ค่าเฉลี่ยการย่อยได้ของกรดอะมิโนจำเป็นเพิ่มสูงขึ้นแบบเส้นตรง ($P<0.05$ to $P<0.02$) ส่วนสาเหตุที่การเพิ่มขึ้นของระดับ dEB ในอาหารโปรตีนต่ำมีผลทำให้ค่าการย่อยได้ของโปรตีนสิ้นสุดที่ปลายลำไส้เล็กลดต่ำลง อาจเกิดเนื่องจาก ในอาหารโปรตีนต่ำได้ทำการเสริมไลซีนสังเคราะห์ในรูปแอล-ไลซีนไฮโดรคลอไรด์ (L-Lysine·HCl) ซึ่งมีประจุลบอยู่สูง โดยประจุลบเหล่านี้อาจจะไปจับกับประจุบวกในอาหาร ส่งผลให้ระดับของ dEB (ประจุบวกสูง) ในอาหารลดต่ำลง (Morgin, 1977; Swine research report 41, 2003) นอกจากนี้ปริมาณของ Cl ในไลซีนสังเคราะห์ ยังอาจมีผลไปช่วยเพิ่มความเป็นกรดในกระเพาะอาหาร ทำให้อาหารโปรตีนที่เคลื่อนตัวเข้าสู่ลำไส้เล็กส่วนต้นมีความเป็นกรดสูง ร่างกายต้องเพิ่มการหลั่ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

secretion จากอวัยวะต่าง ๆ โดยเฉพาะจากตับอ่อน เรียกว่า Hydrelalic secretion น้ำย่อยชนิดนี้มีความเข้มข้นของ HCO_3^- สูงมาก มี Cl^- ต่ำ และมี Na^+ สูงแต่น้ำย่อยชนิดนี้ไม่มีเอ็นไซม์เลย (อุดม, 2523) Na^+ และ HCO_3^- ที่หลั่งออกมาจะทำปฏิกิริยากับ HCl ได้เป็น NaCl และ H_2CO_3 ซึ่ง Na^+ เมื่อจับกับ Cl^- แล้ว Na^+ ที่มีในทางเดินอาหารก็จะลดลง ส่งผลต่อให้ประสิทธิภาพในการเป็นตัวพากรดอะมิโนซึมผ่าน brush borders ลดลง (ชัยวัฒน์, 2541)

การลดระดับโปรตีนในอาหารลง 2 เปอร์เซ็นต์ ได้เสริมไลซีนสังเคราะห์ลงในอาหารน้อยกว่า การลดระดับโปรตีนลง 4 เปอร์เซ็นต์ ค่าการย่อยได้ของโปรตีนสิ้นสุดที่ปลายลำไส้เล็กของสุกรที่ได้รับอาหารที่มีระดับโปรตีน 16 เปอร์เซ็นต์ dEB ระดับ 350 และ 500 mEq ต่อกิโลกรัม จึงมีแนวโน้มสูงกว่าสุกรที่ได้รับอาหารที่มี dEB 200 mEq ต่อกิโลกรัม แต่เมื่อลดระดับโปรตีนเหลือ 14 เปอร์เซ็นต์ พบว่าค่าการย่อยได้ของโปรตีนสิ้นสุดที่ปลายลำไส้เล็กของสุกร ลดต่ำลงอย่างเห็นได้ชัด ซึ่งอาจสันนิษฐานได้ว่า การย่อยได้ของโปรตีนที่ลดลงอาจเกิดจากการที่ไลซีนสังเคราะห์ทำปฏิกิริยาทางเคมีกับ dEB หรือแร่ธาตุที่มีในอาหารอาจจะทำปฏิกิริยาทางเคมีกับแร่ธาตุในร่างกาย หรืออาจจะเกิดปฏิกิริยาทางเคมีระหว่างแร่ธาตุกับไวตามินก็เป็นได้ แต่ก็ยังไม่พบว่ามีรายงานใดที่อธิบายถึงกลไกการเกิดปฏิกิริยาทางเคมีที่ชัดเจน (Austic and Calvert, 1981; Morgin, 1981; Austic and Patience, 1988)

แม้หลักฐานเกี่ยวกับผลของ dEB ต่อกระบวนการเมทาบอลิซึมในร่างกายจะยังไม่เป็นทราบอย่างแน่ชัด แต่สิ่งที่มีหลักฐานรายงานอย่างชัดเจน คือ ระดับ dEB ที่มีในอาหารเป็นปัจจัยหลักที่มีผลต่อค่าความเป็นกรด-ด่างในร่างกาย ภายหลังจากเกิดกระบวนการดูดซึมและเมทาบอลิซึม (Neshiem, 1964; West, 1987)

5.4 การศึกษาปริมาณไนโตรเจนในสิ่งขับถ่ายที่ได้รับอาหารทดลอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลของปริมาณไนโตรเจนในสิ่งขับถ่ายของสุกรรุ่นแสดงในตาราง 13 จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่า การลดระดับโปรตีนในอาหารลง 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์ คือจาก 18 เหลือ 16 และ 14 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้ปริมาณไนโตรเจนในมูลลดลง 11.2 และ 20.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และปริมาณไนโตรเจนในปัสสาวะลดลง 33.4 และ 44.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการเพิ่มขึ้นของระดับ dEB ในอาหารจาก 200 เป็น 350 และ 500 mEq ต่อกิโลกรัม ช่วยลดเฉพาะไนโตรเจนในปัสสาวะโดยการเพิ่มขึ้นของระดับ dEB ช่วยลดปริมาณไนโตรเจนในปัสสาวะได้ 28.5 และ 31.39 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนปริมาณการขับไนโตรเจนออกมากับของเสีย (N excretion, % of N intake) ค่าลดลง 13.4 และ 16.11 เปอร์เซ็นต์ เมื่อระดับโปรตีนในอาหารลดลง 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์

ตามลำดับ (*P*<0.01) ส่งผลให้ไนโตรเจนที่สะสมในร่างกาย (N retention, % of N intake) เพิ่มขึ้น 14.2 และ 17.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่การเพิ่มขึ้นของระดับ dEB ในอาหารช่วยลดการขับถ่ายไนโตรเจนได้ 15.9 และ 17.3 เปอร์เซ็นต์ และเพิ่มการสะสมไนโตรเจนในร่างกาย 17.4 และ 18.9 เปอร์เซ็นต์ เมื่อสุกรได้รับ dEB ในอาหารเพิ่มขึ้นจาก 200 เป็น 350 และ 500 mEq ต่อกิโลกรัม

สุกรที่ได้รับอาหารที่มีระดับโปรตีน 18 เปอร์เซ็นต์ dEB 200 mEq ต่อกิโลกรัม มีแนวโน้มของไนโตรเจนที่สะสมในร่างกายเมื่อเทียบกับปริมาณไนโตรเจนที่ได้รับต่ำที่สุด (39.01 เปอร์เซ็นต์) ในขณะที่ขับไนโตรเจนออกมากับของเสียสูงที่สุด โดยสุกรที่ได้รับอาหารที่ได้รับอาหารที่มีระดับโปรตีน 14 เปอร์เซ็นต์ มีการขับไนโตรเจนออกมากับของเสียต่ำที่สุด ในขณะที่สะสมไนโตรเจนไว้ในร่างกายได้มากที่สุด แสดงให้เห็นว่าการลดระดับโปรตีนในอาหารช่วยเพิ่มการย่อย การดูดซึม และการใช้ประโยชน์ได้ของไนโตรเจน ซึ่งการลดลงของไนโตรเจนทั้งในมูลและในปัสสาวะหรือไนโตรเจนในของเสีย เป็นผลมาจากการได้รับไนโตรเจนในอาหารลดลง ซึ่งในการผลิตสุกร การลดลงของไนโตรเจนในสิ่งขับถ่ายจะมีความสัมพันธ์กับความสมดุลของปริมาณ และสัดส่วนของโปรตีนและกรดอะมิโนในอาหารที่ได้รับโดยตรง สุกรที่ได้รับอาหารที่มีโปรตีนและกรดอะมิโนมากเกินไป จะขับออกทางปัสสาวะ มากขึ้น (Buttery and D' Mello, 1994) สอดคล้องกับงานทดลองของ Le Bellego *et al.* (2001) ที่ทำการลดระดับโปรตีนในอาหาร ลงจาก 18 เหลือ 16, 14 และ 12 เปอร์เซ็นต์ แล้วพบว่าระดับโปรตีนในมูลลดลง 10, 8.3 และ 21.67 เปอร์เซ็นต์ และไนโตรเจนในปัสสาวะลดลง 17.10, 37.83 และ 64.80 เปอร์เซ็นต์ การลดลงของระดับโปรตีนในอาหารส่งผลให้สัดส่วนของไนโตรเจนในปัสสาวะต่อไนโตรเจนมูลลดลงตามไปด้วย ซึ่งสัดส่วนของไนโตรเจนในปัสสาวะต่อไนโตรเจนในมูลเป็นค่าที่บอกให้ทราบถึง สัดส่วนของไนโตรเจนที่สุกรสามารถย่อย และดูดซึมแต่ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ต่อไนโตรเจนที่ไม่ถูกย่อย ไม่ถูกดูดซึม รวมไปถึงไนโตรเจนที่ไม่ได้มาจากอาหาร (endogenous nitrogen) และไนโตรเจนของจุลินทรีย์ แสดงให้เห็นว่า อาหารที่มีระดับโปรตีน 18 เปอร์เซ็นต์ มีส่วนของไนโตรเจนที่ใช้ประโยชน์ได้เมื่อเทียบกับไนโตรเจนที่ใช้ประโยชน์ไม่ได้สูงที่สุด ส่วนอาหารที่มีระดับโปรตีน 14 เปอร์เซ็นต์มี ไนโตรเจนที่ใช้ประโยชน์ได้ต่อไนโตรเจนที่ใช้ประโยชน์ไม่ได้ ต่ำที่สุด สอดคล้องกับ Otto *et al.* (2003) ที่รายงานว่า เมื่อระดับโปรตีนในอาหารลดลงจาก 15 เหลือ 12 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณไนโตรเจนในสิ่งขับถ่ายจะลดลง 20 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อลดระดับโปรตีนในอาหารเหลือ 9 เปอร์เซ็นต์ จะลดปริมาณไนโตรเจนในสิ่งขับถ่ายได้ประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ และยังช่วยลดกลิ่นแอมโมเนียได้ 47-50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อลดระดับโปรตีนในอาหารสุกรรุ่นลง 4-6 เปอร์เซ็นต์ จาก 21 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งปริมาณของไนโตรเจนในสิ่งขับถ่ายจะขึ้นอยู่กับระดับของโปรตีนในอาหารเป็นหลัก ส่วนระดับของ dEB นั้นน่าจะมีผลดีในแง่ช่วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

เพิ่มการนำไนโตรเจนที่ถูกดูดซึมไปใช้ประโยชน์ เนื่องจากระดับ dEB ที่เพิ่มขึ้นในอาหารมีแนวโน้มทำให้การสะสมไนโตรเจนในร่างกายสุกรเพิ่มสูงขึ้นตามไปด้วย ซึ่ง Austic and Calvert (1981) รายงานว่า dEB น่าจะมีผลต่อ กระบวนการดูดซึมและเมทาบอลิซึมกรดอะมิโน interaction ของ electrolyte และกรดอะมิโนอาจเกี่ยวข้องกับความสมดุลของกรด-เบสในร่างกาย และการทำหน้าที่ของ Na^+ และ basic amino acid ในเซลล์ แต่หลักฐานเกี่ยวกับผลของกระบวนการเมทาบอลิซึมของ electrolyte ต่อการดูดซึมกรดอะมิโนยังมีน้อยมาก อย่างไรก็ตามปฏิกิริยาทางเคมีภายในร่างกาย หลังจากได้รับ dEB และไลซีนสังเคราะห์ ก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ควรพิจารณาถึง เนื่องจาก dEB และไลซีนสังเคราะห์ที่ได้รับเมื่อทำปฏิกิริยาทางเคมีกับสารภายในร่างกายจะมีผลโดยตรงต่อการควบคุมสมดุลกรด-ด่าง

เมื่อสุกรได้รับอาหารที่มี dEB เพิ่มขึ้น พบว่ามีผลทำให้ค่า pH ในปัสสาวะเพิ่มสูงขึ้น (P<0.01) แสดงให้เห็นว่า dEB น่าจะมีผลโดยตรงต่อค่า pH ในปัสสาวะ

5.5 การศึกษาสมรรถภาพการเจริญเติบโตของสุกรรุ่นที่ได้รับอาหารทดลอง

ผลของสมรรถภาพการเจริญเติบโตของสุกรรุ่นแสดงในตาราง 16 จะเห็นได้ว่าระดับของโปรตีนและ dEB ไม่มีปฏิกิริยาร่วมกัน การลดลงของระดับโปรตีนในอาหารจาก 18 เหลือ 16 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มทำให้สุกรมีปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อวัน อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น แต่เมื่อลดระดับโปรตีนจาก 18 เหลือ 14 เปอร์เซ็นต์ สุกรมีแนวโน้มของปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อวัน และอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันลดต่ำลงในขณะที่อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวเพิ่มสูงขึ้น แสดงให้เห็นว่า การลดระดับโปรตีนในอาหารลง 4 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตของสุกรรุ่น การที่สุกรมีสมรถภาพการเจริญเติบโตที่ลดลง อาจเกิดเนื่องจากในอาหารที่มีระดับโปรตีน 14 เปอร์เซ็นต์ ทำการเสริมกรดอะมิโนไลซีนสังเคราะห์ (L-Lysine•HCl) เพียงชนิดเดียว ซึ่งการลดระดับโปรตีนในอาหารควรหลีกเลี่ยงการเสริมกรดอะมิโนจำเป็นตัวใดตัวหนึ่งในอาหาร (Baker *et al.*, 1994) เพราะความไม่สมดุลของกรดอะมิโนอาจเกิดจากการที่มีกรดอะมิโนจำเป็นที่มักขาดเป็นอันดับสอง (Winje *et al.*, 1954) หรือกรดอะมิโนตัวอื่น ๆ ไม่เพียงพอ ซึ่งสิ่งที่มักพบเป็นอันดับแรกเมื่อสุกรได้รับกรดอะมิโนจำเป็นไม่เพียงพอ คือ ปริมาณอาหารที่กินและอัตราการเจริญเติบโตลดลง (Guidotti, 1992; Langer *et al.*, 2000) ทำให้สัดส่วนของกรดอะมิโนหลังจากถูกดูดซึมไม่เหมาะสมสำหรับใช้ในการสังเคราะห์โปรตีนร่างกาย (body protein) และประสิทธิภาพของการใช้กรดอะมิโนสังเคราะห์สำหรับการสะสมเป็นโปรตีนของร่างกายอาจต่ำกว่ากรดอะมิโน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ที่ได้รับจากวัตถุดิบอาหาร คือ กรดอะมิโนสังเคราะห์ที่ใช้เสริมในอาหารจะอยู่ในรูปกรดอะมิโนอิสระที่มี bioavailable เท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ร่างกายสุกรสามารถดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดและนำไปใช้ประโยชน์ได้เร็วกว่ากรดอะมิโนที่ถูกย่อยจากโปรตีนที่มีในอาหาร จึงทำให้กรดอะมิโนสังเคราะห์ถูกออกซิไดซ์ก่อนที่จะถูกนำไปใช้ในการสังเคราะห์โปรตีนของร่างกาย เพราะการสังเคราะห์จำเป็นต้องใช้กรดอะมิโนทุกตัวในสัดส่วนที่สมดุลและในเวลาเดียวกันด้วย (Krebs, 1964; Campbell, 1983; Leibholz *et al*., 1986; Figueroa *et al*., 2000) สอดคล้องกับการทดลองของ Kephart and Sherritt (1990) ที่รายงานว่า การลดระดับโปรตีนในอาหารสุกรรุ่นจาก 16 เหลือ 12 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้ประสิทธิภาพการใช้อาหารลดลงและมีแนวโน้มของการเจริญเติบโตต่ำกว่าการได้รับโปรตีนระดับปกติ แต่ขัดแย้งกับรายงานของ Liu *et al*. (2000) ที่พบว่า การลดระดับโปรตีนในอาหารจาก 18 เหลือ 16 และ 14 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อวันและอัตราการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักตัวต่อปริมาณอาหารที่กิน และรายงานของ Shriver *et al*. (2000) ที่รายงานว่า การลดระดับโปรตีนในอาหารสุกรรุ่นและขุนไม่มีผลต่อ อัตราการเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อวัน และอัตราการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักตัวต่อปริมาณอาหารที่กิน

การเพิ่มระดับ dEB ในอาหารจาก 200 เป็น 350 และ 500 mEq ต่อกิโลกรัม พบว่าไม่มีผลต่อปริมาณอาหารที่กิน อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว และประสิทธิภาพการใช้อาหาร แต่มีผลทำให้สุกรมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันสูงขึ้นเมื่อได้รับอาหารที่มี dEB 350 mEq ต่อกิโลกรัม ในขณะที่มีแนวโน้มของอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวและประสิทธิภาพการใช้อาหารดีที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Patience *et al*. (1987) ที่รายงานว่า สุกรที่ได้รับอาหารที่มี dEB ระดับต่าง ๆ ตั้งแต่ 0-341 mEq ต่อกิโลกรัม ไม่มีผลช่วยเพิ่มปริมาณอาหารที่กินและอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันในสุกรเล็ก แต่ขัดแย้งกับรายงานของ Haydon *et al*. (1990) ที่พบว่า สุกรรุ่น (22-50 กิโลกรัม) ที่ได้รับอาหารที่มี dEB เพิ่มขึ้น จาก 25 เป็น 100, 175, 250, 325 และ 400 mEq ต่อกิโลกรัม มีผลทำให้ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อวันเพิ่มขึ้น (P<0.03) และอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันเพิ่มขึ้น (P<0.01) แต่ไม่มีผลต่อประสิทธิภาพการใช้อาหาร สาเหตุที่การทดลองขัดแย้งกันอาจเกิดเนื่องจาก ความแตกต่างของการทดลอง น้ำหนักสุกรที่ใช้ในการทดลองไม่เท่ากัน ระยะเวลาที่ใช้ไม่เท่ากัน ชนิดของโรงเรือน สภาพแวดล้อมอื่น ๆ เช่น อุณภูมิ หรืออาหารที่ใช้ในการทดลอง เป็นต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved