บทที่ 5
วิจารณ์ผลการทดลอง

5.1 กรรมวิธีในการเตรียมวัตถุดิบอาหารสัตว์และองค์ประกอบทางโภชนะของหอยเชอรี่บดแห้ง

5.1.1 กรรมวิธีในการเตรียมหอยเชอรี่เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์

กรรมวิธีในการเตรียมหอยเชอรี่ โดยนำหอยเชอรี่ที่เก็บได้มาต้มก่อนเพื่อเป็นการทำลายพยาธิและไข่พยาธิที่ติดมากับตัวหอย เพราะหอยชนิดต่าง ๆ เป็นเจ้าบ้านตัวกลาง (intermediate host) ของพยาธิตัวกลม พยาธิใบไม้ และพยาธิเส้นได้ แล้วนำมาทุบเปลือกเก็บแยกเอาส่วนเนื้อหอยไปตากแดดหรืออบ ปริมาณเนื้อหอยเชอรี่แห้งที่ใช้เป็นส่วนผสมอาหารเป็ดเนื้อในงานทดลอง 160 กิโลกรัม โดยสัดส่วนเนื้อหอยเชอรี่แห้งต่อหอยเชอรี่สด (1:10) ทำให้ต้องใช้หอยเชอรี่สด 1,600 กิโลกรัม สอดคล้องกับ สมศักดิ์ (2542) เป็นแนวทางที่ช่วยลดปริมาณการแพร่ระบาดของหอยเชอรี่ได้มากอีกวิธีหนึ่ง ถ้ามีการส่งเสริมแนะนำไปเป็นอาหารสัตว์ให้กับเกษตรกรจะเป็นประโยชน์อย่างมาก และปริมาณหอยเชอรี่ต้องลดลงอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะช่วงฤดูฝนจะมีปริมาณหอยเชอรี่มาก ส่วน สมศักดิ์ (2542) พบว่า การประดิษฐ์เครื่องกะเทาะแยกเอาส่วนเปลือกและเนื้อหอยเชอรี่ขึ้นมา เพราะทำให้ง่ายต่อการปฏิบัติงาน และการปลอมปนของเปลือกหอยติดไปกับส่วนเนื้อที่แยกได้น้อยมาก จากการศึกษาปริมาณเนื้อหอยเชอรี่แห้งที่ใช้ขณะเตรียมวัตถุดิบในอาหารเป็ดทดลอง โดยส่วนต่างของตัวหอยเชอรี่สดรวมเปลือกน้ำหนัก 10 กิโลกรัม ได้เนื้อหอยเชอรี่สดน้ำหนัก 5.2 กิโลกรัม และได้เนื้อหอยเชอรี่แห้งน้ำหนัก 1 กิโลกรัม สอดคล้องกับ วิโรจน์ และคณะ (2542) และสมศักดิ์ (2542) หรือคิดเป็นสัดส่วนจากน้ำหนักหอยเชอรี่สดต่อน้ำหนักเนื้อหอยเชอรี่บดตากแห้ง คิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 100 : 10.4 (อภิชาต, 2543) สัดส่วนที่ได้นี้ขึ้นอยู่กับขนาดของหอยเชอรี่ที่เก็บมา ถ้าหอยเชอรี่มีขนาดใหญ่จะได้สัดส่วนของเนื้อมากกว่าเปลือก และยังมีระดับโภชนะสูงขึ้นด้วย (ศักดา, 2542) จากการผลิตหอยเชอรี่บดทั้งเปลือกตากแห้งมีความชื้นประมาณ 2.73 เปอร์เซ็นต์ มีสัดส่วนน้ำหนักเนื้อหอยเชอรี่สดน้ำหนักหอยเชอรี่บดทั้งเปลือกตากแห้ง คิดเป็นร้อยละ 100 : 26.04 (สมศักดิ์, 2542)

5.1.2 องค์ประกอบทางโภชนะของเนื้อหอยเชอรี่บดแห้ง

การวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางโภชนะของเนื้อหอยเชอรี่บดแห้งดังนี้ ความชื้น 7.96 เปอร์เซ็นต์ โปรตีนรวม 56.5 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน 2.60 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใย 1.03 เปอร์เซ็นต์ เถ้า 17.59 เปอร์เซ็นต์ ไนโตรเจนฟรีเอ็กแทร็ก 14.32 เปอร์เซ็นต์ แคลเซียม 5.64 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส 0.60 เปอร์เซ็นต์ และพลังงานรวม 3,586 กิโลแคลอรี่ต่อกิโลกรัม ซึ่งระดับโปรตีนรวม แคลเซียม และฟอสฟอรัสรวม มีค่าใกล้เคียงกัน คือ 56.25, 6.95 และ 0.54 เปอร์เซ็นต์

ตามลำดับ (ศักดา, 2542) ซึ่งศักดิ์ และคณะ (2542) รายงานว่า คุณค่าของโภชนะเนื้อหอยเชอรี่ผันแปรตามขนาดของหอยเชอรี่ เช่น หอยเชอรี่ขนาดน้อยกว่า 3 เซนติเมตร, ขนาด 3-6 เซนติเมตร และใหญ่กว่า 6 เซนติเมตร จะทำให้เนื้อหอยเชอรี่บดแห้งมีระดับโปรตีนรวม 37.48, 51.44 และ 56.12 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งหอยเชอรี่ที่บดเฉพาะเนื้อมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนและไขมันสูงกว่าหอยเชอรี่บดทั้งเปลือก แต่มีเปอร์เซ็นต์แคลเซียมและเถ้าต่ำกว่าหอยเชอรี่บดทั้งเปลือก (Silvestre, 1992) ระดับโปรตีนและพลังงานที่ต่างกัน อาจเป็นผลมาจากการผสมของส่วนเปลือกหอยเชอรี่ในปริมาณที่แตกต่างกัน และระดับความชื้นของหอยเชอรี่แห้ง ทำให้มีโภชนะไม่คงที่ (ธีรวัฒน์, 2545; Kitikoon et al., 1999)

5.2 องค์ประกอบทางโภชนะของอาหารทดลองเป็ดเนื้อในระยะต่าง ๆ ที่มีเนื้อหอยเชอรี่บดแห้งแทนปลาป่นในระดับต่าง ๆ

อาหารทดลองที่ใช้เนื้อหอยเชอรี่บดแห้งในระดับต่าง ๆ เป็นแหล่งโปรตีนแทนปลาป่นที่เป็นส่วนผสมในอาหารเป็ดเนื้อ โดยอาหารกลุ่มที่ 1 ใช้ปลาป่น (หอยเชอรี่บดแห้ง 0 เปอร์เซ็นต์) ส่วนอาหารกลุ่มทดลองที่ 2-5 จะใช้หอยเชอรี่ที่ระดับแตกต่างกัน คือ 25, 50, 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบกับอาหารทดลองกลุ่มที่ 1 ที่ใช้ปลาป่น (100 เปอร์เซ็นต์ของระดับที่ใช้ในแต่ช่วงอายุของเป็ดเนื้อ) สามารถแบ่งอาหารทดลองออกเป็น 3 ช่วง คือ อาหารเป็ดเล็ก (0-20 วัน) อาหารเป็ดรุ่น (21-38 วัน) และอาหารเป็ดขุน (39-56 วัน) จากผลการวิเคราะห์หาปริมาณโภชนะในอาหารทดลองที่ใช้เลี้ยงเป็ด พบว่า อาหารเป็ดเนื้อระยะเล็กมีระดับโปรตีนเท่ากับ 21.90, 22.07, 22.07, 21.91 และ 22.11 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ อาหารเป็ดเนื้อระยะรุ่นมีระดับโปรตีน เท่ากับ 19.68, 19.40, 19.59, 19.71 และ 19.77 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และอาหารเป็ดเนื้อระยะขุนมีระดับโปรตีน เท่ากับ 17.15, 17.13, 17.02, 17.16 และ 17.14 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และสอดคล้องกับความต้องการโภชนะของเป็ดเนื้อ (NRC, 1994) การกำหนดระดับโปรตีนในอาหารที่เท่ากันในแต่ละช่วงอายุเพื่อให้เป็ดได้รับระดับโปรตีนตรงตามความต้อง และโปรตีนจะมีระดับลดลงตามความต้องการในแต่ละช่วงอายุของเป็ด ส่วนระดับไขมัน เยื่อใย เถ้า และพลังงาน เพิ่มขึ้นตามช่วงอายุของเป็ดเนื้อที่มีการเจริญเติบโต ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) นอกจากนี้ Eastoe and Long (1990) กล่าวว่า ปริมาณเถ้าในวัตถุดิบโปรตีนสูง ไปลดคุณภาพของโปรตีน เนื่องจากเถ้าทำให้เกิดความไม่สมดุลของกรดอะมิโน ส่วนระดับแร่ธาตุแคลเซียม และฟอสฟอรัส มีระดับลดลงตามช่วงอายุของเป็ดเนื้อ แต่ระดับโปรตีน ไขมัน เยื่อใย เถ้า และแคลเซียมมีค่าต่ำกว่าแม่สูตรที่คำนวณไว้เล็กน้อย ส่วนฟอสฟอรัสรวมมีค่าสูงกว่าแม่สูตรที่กำหนดไว้ เหมือนกันตามช่วงอายุ ส่วน Elkin (2002) กล่าวว่า การไตร่ตรองความรู้จากงานวิจัยต่อการเพิ่มพลังงาน โปรตีน และกรดอะมิโน ในอาหารเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อการเจริญและการให้ผลผลิต อาหารสัตว์สามารถพัฒนาและปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับตัวสัตว์ นั่นเป็นสาเหตุของการประยุกต์ เพื่อให้ผลลัทธ์มีประสิทธิภาพสูงจากการใช้ประโยชน์ของโภชนะใน

อาหารได้สูงสุด และเยาวมาลย์ (2546) กล่าวว่า เหตุผลอาจเกิดจากความแปรปรวน ความไม่สม่ำเสมอ เป็นเพราะการปลอมปน และการปนเปื้อนในวัตถุดิบอาหารสัตว์ ทำให้ราคาขายเท่าเดิม แต่คุณภาพลดลง มีโภชนะไม่ตรงตามเกรดหรือมาตรฐานที่กำหนดไว้

5.3 การใช้เนื้อหอยเชอรี่บดแห้งเป็นแหล่งโปรตีนแทนปลาป่นต่อสมรรถนะการผลิต ต้นทุนการผลิตด้านอาหาร และคุณภาพซากเป็ดเนื้อ (การทดลองที่ 1)

การใช้เนื้อหอยเชอรี่บดแห้งเป็นแหล่งโปรตีนแทนปลาป่นต่อสมรรถนะการผลิต และต้นทุนการผลิตด้านอาหาร พิจารณาประมวลภาพรวมทั้งหมดจากการใช้เนื้อหอยเชอรี่บดแห้งแทนปลาป่นในอาหารเป็ดเนื้อ ทั้งทางด้านสมรรถนะการผลิต และต้นทุนการผลิต ทำให้น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น อัตราการเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กิน อัตราการเปลี่ยนอาหาร อัตราการตาย และต้นทุนการผลิต ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ของเป็ดเนื้อในแต่ละช่วงอายุ 0-20 วัน, 21-38 วัน, 39-56 วัน และ 0-56 วัน มีค่าที่ใกล้เคียงกับกลุ่มที่ใช้ปลาป่น ดังนั้นเนื้อหอยเชอรี่บดแห้งสามารถใช้แทนปลาป่นได้ และมีต้นทุนการผลิตถูกกว่ากลุ่มที่ใช้ปลาป่น มีค่าสมรรถนะการผลิตโดยภาพรวมที่ดีกว่าการใช้ปลาป่นเล็กน้อย เนื่องมาจากในอาหารมีระดับโปรตีน พลังงาน และแร่ธาตุที่เท่ากัน รวมถึงความสามารถของเป็ดที่การกินอาหารได้ในระดับที่ไม่แตกต่าง ทำให้เป็ดมีอัตราการเจริญเติบโตที่ใกล้เคียงกันทุกช่วงอายุของเป็ดเนื้อ เมื่อเปรียบเทียบสมรรถนะการผลิตกับมาตรฐานทางสายพันธุ์ที่กำหนดไว้ พบว่า มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์เล็กน้อย เนื่องอาหารที่ใช้เป็นแบบชนิดผงในการทดลอง ทำให้เป็ดกินอาหารได้น้อยกว่าอาหารชนิดเม็ด ส่งผลต่อสมรรถนะการผลิตในภาพรวมทั้งหมด

การใช้หอยเชอรี่บดทั้งเปลือกผสมกับอาหารเม็ดที่ระดับสูงถึง 20 เปอร์เซ็นต์ ทำให้เป็ดเนื้อลูกผสมบาบารี่-พื้นเมือง ที่อายุ 12 สัปดาห์ มีสมรรถนะการผลิต คุณภาพซาก และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ใช้อาหารเม็ด (ศักดิ์ และคณะ, 2542) การทดแทนอาหารสำเร็จรูปในเป็ดเนื้อด้วยส่วนผสมเนื้อหอยเชอรี่กับมันเส้นบดระเอียดที่ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ และการทดแทนอาหารสำเร็จรูปด้วยส่วนผสมเนื้อหอยเชอรี่กับปลายข้าวที่ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกับกลุ่มที่ใช้อาหารสำเร็จรูป แต่มีต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัมต่ำกว่า กลุ่มที่ใช้เนื้อหอยเชอรี่กับมันเส้นบดระเอียดที่ระดับ 20 เปอร์เซ็นต์ และทำให้เป็ดเนื้อมีปริมาณอาหารที่กินมากขึ้น ($P<0.01$) แต่กลับมีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวด้วยกว่ากลุ่มที่ใช้อาหารสำเร็จรูป ($P<0.01$) ส่วนกลุ่มที่ทดแทนอาหารสำเร็จรูปด้วยส่วนผสมระหว่างเนื้อหอยเชอรี่กับรำระเอียดที่ระดับ 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์ ก่อให้เกิดผลเสียต่อคุณลักษณะการเจริญเติบโตของเป็ดเนื้อทุกช่วงอายุ (นพแสง, 2548) และมีเกษตรกรหลายรายที่เลี้ยงเป็ดไข่ในระยะให้ผลผลิตได้ใช้หอยเชอรี่สดบดทั้งเปลือกเป็นอาหารเป็ดไข่เพียงอย่างเดียว ทำให้เปอร์เซ็นต์ไข่ ลักษณะเปลือกไข่หนาขึ้น สีของไข่แดงดีขึ้น (รุ่งสุรีย์, 2539)

Boldos (1992) รายงานว่า การใช้หอยเชอรี่ที่บดเฉพาะเนื้อทดแทนกากถั่วเหลืองและปลาป่นทำให้การเจริญเติบโตของไก่เนื้อไม่แตกต่างกัน แต่ทำให้ปริมาณอาหารที่กินและประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารต่ำกว่ากลุ่มที่ใช้ปลาป่น การกินได้ของเป็ดเนื้อลดลง เนื่องจากเป็ดเนื้อไม่สามารถปรับปริมาณการกินอาหาร เพื่อให้ได้รับพลังงานเพียงพอกับความต้องการของร่างกายได้ เพราะมีความจุกระเพาะอาหารจำกัด (Leeson et al., 1991) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบต้นทุนเป็ดเนื้อมีต้นทุนด้านอาหารที่สูงกว่าไก่เนื้อ เนื่องจากประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารของไก่เนื้อในปัจจุบันไม่เกิน 2.0 กิโลกรัม ต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม และเป็ดเนื้อ 2.7-3.0 ต่อน้ำหนัก 1 กิโลกรัม (Silvestre, 1992) ส่วนการทดลองของ ธีรวัฒน์ (2545) รายงานการใช้หอยเชอรี่บดทั้งเปลือกทดแทนอาหารสำเร็จรูปในอาหารไก่ไข่ที่มากกว่าระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ อาหารเป็ดไข่ที่มากกว่า 15 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ผลผลิตลดลง แต่คุณภาพไข่ไม่แตกต่าง และการใช้หอยเชอรี่บดทั้งเปลือกในปริมาณสูงกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ในอาหารทำให้ปริมาณการกินอาหารลดลง จึงทำให้การเจริญเติบโต ปริมาณผลผลิตลดลงตาม แต่ถ้าใช้เฉพาะเนื้อหอยเชอรี่ทำให้สมรรถนะการผลิต และปริมาณผลผลิตดีขึ้น (Madamba and Lamaya, 1987; Bombeo et al., 1995) การนำหอยเชอรี่บดตากแห้งทั้งเปลือกและบดเฉพาะเนื้อทดแทนปลาป่นใช้กับไก่ไข่ ทำให้ผลผลิต ปริมาณอาหารที่กิน น้ำหนักไข่เฉลี่ยต่อฟอง คุณภาพไข่ และต้นทุนการผลิตไข่ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ใช้ปลาป่น (สมศักดิ์, 2542) สอดคล้องกับ วิโรจน์ และคณะ (2542) รายงานว่า การใช้เนื้อหอยเชอรี่บดแห้งเป็นอาหารนกกระทา ทำให้ปริมาณอาหารที่กิน น้ำหนักไข่ และสีของไข่ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ใช้ปลาป่นในสูตรอาหาร

การใช้โปรตีนจากสัตว์ เช่น เนื้อและกระดูกป่น (meat and bone meal) และผลพลอยได้จากสัตว์ปีกป่น (poultry byproduct meal) เช่น เลือดป่น ขนไก่ไฮโดรไลซ์ และขนไก่ป่น เป็นต้น ทดแทนปลาป่นในอาหารเป็ดเนื้อเชอรี่ วอลเล่ย์ สายพันธุ์ซูปเปอร์เอ็ม (Super M) ไม่มีผลต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร อัตราการรอด และช่วยสามารถลดต้นทุนได้ 5-10 เปอร์เซ็นต์ (Dat and Yu, 2003)

การแข่งขันในอนาคตอาจมีวัตถุดิบโปรตีนจากสัตว์ เช่น ผลพลอยได้จากสัตว์ปีก เนื้อสุกรบด เนื้อและกระดูกป่น มาทดแทนปลาป่น อาจเนื่องจากระดับโปรตีน พลังงาน แร่ธาตุ และวิตามินในอาหารที่ใกล้เคียงกัน และยังรวมถึงวัตถุดิบที่มีคุณภาพดี ทำให้สัตว์สามารถนำไปใช้ประโยชน์สูงสุด (เดโช, 2546; Dat and Yu, 2003) ส่งผลให้สัตว์มีการเจริญเติบโตได้ดีตามพันธุกรรมที่มีการควบคุมการทำงานของยีน และรวมถึงสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม ปัจจัยที่สำคัญต่อการกินอาหารได้ของสัตว์ปีก คือ ฤดูกาลทำให้อุณหภูมิเปลี่ยนไป (Scott and Balnave, 1988) ในปัจจุบันปัญหาปลาป่นที่ใช้เป็นอาหารสัตว์มีการปลอมปนเพื่อเพิ่มปริมาณ เช่น หินฝุ่น กรวด ทราย และการปลอมปนเพื่อระดับโปรตีน เช่น ยูเรีย ขนไก่ไฮโดรไลซ์ และเศษหนัง (สาโรช, 2547) การเลือกใช้แหล่งวัตถุดิบโปรตีนจากสัตว์ร่วมกับพืช ทำให้มีความน่ากินมากขึ้น การเจริญเติบโตดีกว่าการใช้แหล่งโปรตีนจากพืชเพียงอย่างเดียว อาจเนื่องจากสารพิษ (toxic) หรือ

สารยับยั้งการใช้โภชนะ (anti-nutritional) ที่มีอยู่ในพืชแต่ละชนิด เช่น กากถั่วเหลือง สารยับยั้งเอ็นไซม์ทริป ซิน (trysin inhibitor) ใบกระถิน สารไมโมซีน (mimosine) เป็นต้น (Firman et al., 2004) ระดับโปรตีนในอาหารต่ำ เป็นสาเหตุทำให้ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารด้อยลง

สัตว์มีอัตราการเจริญเติบโตที่ช้าแต่ในอาหารมีระดับโปรตีนสูง ต้องพิจารณาถึงคุณภาพของโปรตีนที่สัตว์กินเข้าไป โปรตีนจากสัตว์ที่มีคุณภาพสูง เช่น ปลาป่น เนื้อป่น และเนื้อกับกระดูกป่น นิยมใช้ในการผลิตอาหารสัตว์ปีก ประมาณ 50-60 เปอร์เซ็นต์ เป็นต้นทุนด้านวัตถุดิบอาหารโปรตีน (Irish and Balnave, 1993; McNab, 1994) ที่มีผลต่อสัดส่วนกรดอะมิโนที่จำเป็นกับไม่จำเป็น ถ้าขาดกรดอะมิโนที่จำเป็นสมรรถนะการผลิตลดลง การกระจายตัวระหว่างปริมาณโปรตีน และนิวคลีโอไทด์ที่นำไปสังเคราะห์โปรตีนเปลี่ยนเป็นการสร้างเซลล์กล้ามเนื้อช่วงที่กำลังเจริญเติบโตของสัตว์มากกว่าคาร์โบไฮเดรตและไขมัน แต่การเจริญเติบโตขึ้นอยู่กับปริมาณอาหารที่กินและมีปัจจัยจากความน่ากินของอาหาร การเอาใจใส่คำนึงถึงสัดส่วนกรดอะมิโนที่จำเป็นและไม่จำเป็นในอาหารที่สัตว์จะนำไปใช้ต่อในกระบวนการเมตตาบอลิซึม (Scrimshaw, 1979; Bruec, 1992; Park, 2002)

การใช้เนื้อหอยเชอรี่บดแห้งแทนปลาป่นต่อคุณภาพซากเป็ดเนื้อพันธุ์เชอรี่ วอลเล่ย์ ตลอดการเลี้ยง 56 วัน ปรากฏว่าทำให้เปอร์เซ็นต์ซาก เปอร์เซ็นต์น้ำหนักเนื้ออก ปีก น่องกับสะโพก หัวใจ ตับ กึ๋น ไขมันช่องท้อง และคะแนนเกรดซาก ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) อาจเนื่องมาจากคุณภาพและระดับโภชนะของอาหารในแต่ละระยะที่ให้เป็ดเนื้อไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งโปรตีนและพลังงานมีความสำคัญต่อคุณภาพและลักษณะของซาก รวมถึงการสุ่มน้ำหนักมาฆ่า และเพศที่มีความสม่ำเสมอใกล้เคียงกัน แต่ยกเว้น ม้าม แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติยิ่ง ($P<0.01$) เนื่องจากความแปรปรวนม้ามในตัวเป็ดที่มีน้ำหนักไม่ผันแปรไปตามน้ำหนักตัวเป็ด จากการแบ่งขนาด (เล็ก กลาง ใหญ่) ของข้อมูลดิบเป็นรายตัวส่วนมาก เช่น เป็ดขนาดเล็กมีเปอร์เซ็นต์ม้ามสูงกว่าขนาดกลาง หรือเป็ดขนาดกลางมีเปอร์เซ็นต์ม้ามสูงกว่าขนาดใหญ่ แต่ความแปรปรวนของม้ามไม่มีผลกระทบต่ออัตราการเจริญเติบโตและคุณลักษณะของซากเป็ดเนื้อของกลุ่มที่ใช้เนื้อหอยเชอรี่ที่ระดับต่าง ๆ กับกลุ่มที่ใช้ปลาป่น

David (2000) รายงานสอดคล้องกับ Bagot and Karunajeewa (1978) พบว่า การใช้อาหารที่มีระดับโปรตีนและพลังงานที่เท่ากันในแต่ละช่วงอายุ ทำให้ลักษณะเปอร์เซ็นต์ซาก และเปอร์เซ็นต์เนื้อส่วนต่าง ๆ ของเป็ดเนื้อในแต่ละสายพันธุ์จะแตกต่างกัน นั่นเป็นข้อกำหนดของการปรับปรุงพันธุกรรม ส่วน McNab (1994) และ เดโช (2546) รายงาน การเปรียบเทียบระดับโปรตีนและพลังงานในอาหารที่แตกต่างกัน ในช่วงอายุเดียวกัน เป็ดที่ได้รับโปรตีนสูงและพลังงานสูงในอาหาร ทำให้มีเปอร์เซ็นต์ซาก เนื้ออก และเนื้อน่อง ทั้งปริมาณและคุณภาพสูงกว่าเป็ดที่ได้รับโปรตีนต่ำและพลังงานต่ำในอาหาร นอกจากนี้ Farrell (1990) กล่าวว่า เป็ดเนื้อพันธุ์เชอรี่ วอลเล่ย์ ช่วงอายุ 0-5 สัปดาห์ มีสัดส่วนเปอร์เซ็นต์เนื้อตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกายในระดับต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับโครงกระดูกและอวัยวะภายใน เหตุผลจากการพัฒนาในด้าน

โครงสร้างของร่ายกาย และสร้างขนแท้ให้สมบูรณ์ แต่ช่วงอายุ 5-8 สัปดาห์ มีสัดส่วนของเปอร์เซ็นต์เนื้อที่สูงขึ้น และช่วงอายุมากกว่า 7 สัปดาห์ มีการสะสมไขมันที่ช่องท้องเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของไก่เนื้อกับเป็ดเนื้อจะแตกต่างกัน เพราะไก่เนื้อมีการสร้างพัฒนาขนแท้ตั้งแต่แรกเกิดจนถึงอายุ 3 สัปดาห์ แต่เป็ดเนื้อมีการพัฒนาขนแท้ที่อายุ 4-7 สัปดาห์ ทำให้ไก่เนื้อมีการสร้างกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ได้เร็วกว่าเป็ดเนื้อ ดังนั้นเป็ดเนื้อจะมีพัฒนาการเจริญเติบโตช้ากว่าไก่เนื้อ

5.4 การใช้เนื้อหอยเชอรี่บดแห้งเป็นแหล่งโปรตีนแทนปลาป่นในอาหารต่อการย่อยได้ของเป็ดเนื้อ (การทดลองที่ 2)

5.4.1 การย่อยได้ของเป็ดรุ่นและเป็ดขุน

การย่อยและการใช้ประโยชน์ได้ของเป็ดรุ่นที่ใช้เนื้อหอยเชอรี่บดแห้ง พบว่า วัตถุแห้ง โปรตีน ไขมัน และพลังงาน มีค่าที่ใกล้เคียงกับกลุ่มที่ใช้ปลาป่น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) และเป็ดขุน พบว่า วัตถุแห้ง โปรตีน ไขมัน และพลังงาน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) เป็ดขุนจะมีประสิทธิภาพการย่อยได้วัตถุแห้งและโปรตีนดีกว่าเป็ดรุ่น ยกเว้นค่าไขมันและพลังงานลดลง จากปริมาณอาหารที่กิน น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร โดยการวัดและวิเคราะห์เป็นรายตัวทำให้เกิดความเหมาะสมและแม่นยำตรงตามความเป็นจริง เช่น การวัดระดับโปรตีนที่ถูกย่อยเปลี่ยนเป็นกรดอะมิโนเพิ่มขึ้น ความสมดุลของไนโตรเจน การใช้ประโยชน์โปรตีนสุทธิ และการขาดโปรตีน คือสัดส่วนจากการกำหนดความต้องการสูตรอาหารสัตว์ การใช้เฉพาะเนื้อหอยเชอรี่ทำให้สามารถย่อยได้ดีกว่าหอยเชอรี่บดรวมทั้งเปลือก และการใช้หอยเชอรี่บดรวมทั้งเปลือกมีผลต่อปริมาณอาหารที่กินลดลง 18-23 เปอร์เซ็นต์ (ศักดิ์ และคณะ, 2542)

การใช้หอยเชอรี่ ปลาป่น และเนื้อป่นก็เป็นแหล่งโปรตีนที่ได้มาจากสัตว์ (animal protein) ลักษณะชนิดและโครงสร้างโปรตีนเป็นแบบทรงกลม (globular protein) ที่ม้วนเป็นก้อน มีคุณสมบัติละลายน้ำได้ดี ถูกย่อยสลายด้วยเอ็นไซม์ได้ง่ายในระบบท่อทางเดินอาหาร (gastro intestinal system) สามารถใช้ประโยชน์ได้ดีกว่าแหล่งโปรตีนที่ได้มาจากพืช เช่น กากถั่วเหลือง กากเม็ดทานตะวัน และกากแคโนล่า เป็นต้น หากใช้เฉพาะโปรตีนจากพืชควรเติมกรดอะมิโนสังเคราะห์เพิ่มขึ้นมากกว่าเดิม (Leeson and Summers, 1997; Mulyantini et al., 2004; David, 2005)

เมื่อเปรียบเทียบเป็ดจะมีประสิทธิภาพการย่อยได้สูงกว่าไก่ และการใช้ประโยชน์ของเยื่อใยในไส้ติ่งได้ดีกว่าไก่ โดยประสิทธิภาพจะเพิ่มขึ้นตามอายุ จากการใช้วัตถุดิบอาหารและอาหารทดลองที่มีระดับโภชนะเท่ากัน (Leclercg and Cavili, 1986; Irish and Balnave, 1993; Terry, 2004) จากลักษณะเด่นของเป็ดที่มีระบบการย่อยอาหารดีและแข็งแรงกว่าไก่ โดยเฉพาะอาหารประเภทเยื่อใย ที่มีคุณสมบัติในการดูดซึมน้ำในระบบทางเดินอาหารเพิ่มขึ้น และเพิ่มการ

บีบตัวของท่อทางเดินอาหารเพิ่มมากขึ้น แต่ส่งผลการเคลื่อนที่ของอาหาร ทำให้การย่อย การดูดซึม และการใช้ประโยชน์ได้ของโภชนะต่าง ๆ ลดลง เพราะอาหารมีระยะเวลาในการสัมผัสกับเซลล์ที่ทำหน้าที่ในการดูดซึมได้ต่ำ (อุทัย, 2529; Ngoupayoi, 1984; Duke, 2002) และแร่ธาตุที่มีอยู่ในอาหาร ส่วนใหญ่อยู่ในรูปสารประกอบอินทรีย์ โดยอิออนของแร่ธาตุอาจจับตัวกับโภชนะอื่น ๆ ในรูปของคีเลท (chelates) ซึ่งโครงสร้างของแร่ธาตุที่เป็นอินทรีย์สารถูกสลายและนำไปใช้ประโยชน์ได้ดีกว่าอนินทรีย์สาร (McDowell, 1992; Soares, 1995) ส่วน Ragland et al. (1999) กล่าวว่า ในสัตว์ปีกหากมีระดับเยื่อใย (คาร์โบไฮเดตรที่ไม่ใช่แป้ง) ในอาหารสูงจะรบกวนการกินและการย่อยได้ของโภชนะอื่น ๆ ลดลงตามมา อย่างไรก็ตามอาจเป็นสาเหตุจากการไม่มีจุลินทรีย์ในระบบย่อยอาหารส่วนต้นและกลาง มีเฉพาะส่วนปลายของท่อทางเดินอาหาร เช่น ไส้ติ่ง และลำไส้ใหญ่ ที่เริ่มต้นการย่อยจากจุลินทรีย์ พวก Clostridium ส่วนระดับโภชนะตัวอื่น ๆ ไม่มีผลกระทบต่อการย่อยได้

พลังงานที่เติมลงไปในอาหารและการเก็บสะสมในร่างกาย เพื่อการดำรงชีพและการเจริญเติบโต วิธีการวัดพลังงานในสัตว์ปีกมี 2 วิธี คือ พลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ที่ปรากฏ (Apparent Metabolizable Energy : AME) โดยคำนวณจากพลังงานในอาหารทั้งหมดเปรียบเทียบกับพลังงานที่สัตว์ขับออกมา ผลอาจไม่เที่ยงตรงและปริมาณอาหารที่กินไม่เท่ากัน รวมถึงเกิดการหมักที่ไส้ติ่งแตกต่ากัน และพลังงานที่ใช้ประโยชน์ที่แท้จริง (True Metabolizable Energy : TME) ซึ่งมีการพัฒนาและยอมรับสำหรับการสูญเสียจากร่างกายที่จำกัดกิจกรรมการทำงานของจุลินทรีย์ โดยวัดการย่อยได้ที่ไอเลียม (ileal digestibility) ที่มีค่าบ่งชี้ถึงการย่อยได้และโภชนะที่นำไปใช้ประโยชน์ของเป็ด (Lucy, 1999; Ragland et al., 1999)

การวัดการย่อยได้ในสัตว์ปีกไม่เป็นที่นิยมมากนัก เพราะต้องทำการผ่าตัดท่อมูลและท่อปัสสาวะแยกออกจากกัน แล้วทำการแยกเก็บสิ่งขับถ่ายของสัตว์ ส่งผลกระทบต่อข้อมูลที่ได้ไม่ตรงกับความเป็นจริง เนื่องจากสัตว์เครียด เจ็บแผล ปริมาณอาหารที่กินลดลง ซึ่ง McNab and Blair (1988) และ McNab (1994) รายงานว่า ได้เปรียบเทียบไก่กลุ่มที่ผ่าท่อมูลแยกออกจากท่อปัสสาวะ (ureterectomy) ทำให้ไก่กินอาหารน้อย ส่งผลต่อการย่อยโปรตีน และพลังงานต่ำกว่าไก่กลุ่มที่ไม่ผ่าท่อ ($P<0.05$) และ Kang et al. (1999) รายงานว่า การใช้และการขับออกของไนโตรเจนจากอาหารโปรตีนที่ให้ โดยผ่าตัดไส้ติ่งออก (cecectomy) ของไก่มีผลต่อการผลิตกรดยูริกในปัสสาวะลดลง แตกต่างกันทางสถิติ ($P<0.05$) และเพิ่มความสมดุลของไนโตรเจน แต่อิทธิพลการย่อยได้ของกรดอะมิโนในวัตถุดิบอาหารสัตว์ไม่เปลี่ยนแปลง Ragland et al. (1999) และ Elkin (2002) รายงานว่า การวัดพลังงานที่ใช้ประโยชน์ที่แท้จริง (True Metabolizable Energy : TME) และพลังงานการใช้ประโยชน์ได้ที่ปรากฏ (Apparent Metabolizable Energy : AME) ของเป็ดเนื้อที่ผ่าไส้ติ่งแตกต่างกับเป็ดที่ไม่ผ่าไส้ติ่งออก และการย่อยได้ที่แท้จริงของกรดอะมิโนไม่ต่างกับเป็ดที่ไม่ผ่า จากการสังเกตเป็ดจะรักษาสภาวะสมดุลของร่างกายไว้ได้ไม่นาน โดยหลังการผ่าไส้ติ่งให้อาหารแบบเต็มที่ตลอด 24 ชั่วโมง เปรียบเทียบการทำงานของท่อทางเดิน

อาหารในลำไส้และปริมาณมูลที่ขับออกมาแตกต่างกันจาก Sugahara et al. (2004) รายงานว่า บทบาทของการผูกมัดไส้ติ่งต่อการใช้พลังงานในการเจริญเติบโตของไก่เนื้อ พลังงานการใช้ประโยชน์ได้ที่ปรากฏของไส้ติ่งที่ถูกผูกมัดไว้ทั้งสองข้างไม่แตกต่างกัน (P>0.05) ถึงแม้ว่าอาหารที่กินเข้าไปหรือจากการอดอาหารทำให้ผลิตพลังงานความร้อนจากไส้ติ่งทั้งสองข้างมีค่าไม่แตกต่างกัน รวมถึงการวัดความร้อนที่เพิ่มขึ้น พลังงานที่เก็บกักไว้ และสัดส่วนของพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ แต่จะลดลงเมื่อไส้ติ่งถูกมัด

5.4.2 การย่อยได้ของอาหารในเป็ดเพศผู้และเพศเมีย

การย่อยได้ของเป็ดรุ่นและขุนระหว่างเพศผู้กับเพศเมียที่ใช้เนื้อหอยเชอรี่บดแห้ง พบว่า วัตถุแห้ง โปรตีน ไขมัน และพลังงาน มีค่าที่ใกล้เคียงกัน (P>0.05) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างโภชนะในอาหารจากการวิเคราะห์แต่ละทรีตเมนต์ไม่ต่างกัน อาจเนื่องจากเพศผู้มีศักยภาพทางพันธุกรรมสำหรับการเจริญเติบโตมากกว่าเพศเมีย อิทธิพลที่มาจากปริมาณอาหารที่กินเข้าไปมากกว่าเพศเมีย รวมถึงอัตราการเคลื่อนที่ของอาหารต่อปริมาณที่ถูกขับออกมาใช้เวลาที่เท่ากัน อย่างไรก็ตามอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้การวัดการย่อยได้แตกต่างกันออกไป ระบบทางเดินอาหารและการย่อยอาหารไม่มีความแตกต่างกันมากระหว่างเพศ (Mulyantini et al., 2004) สอดคล้องกับ Dat and Yu (2003) รายงานว่า สมรรถนะการผลิตที่แสดงออกทั้งในด้านการเจริญเติบโต ปริมาณอาหารที่กิน และประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหารแตกต่างกันระหว่างเพศ แต่การย่อยได้ไม่แตกต่างกัน

5.5 ความเป็นไปได้จากการนำหอยเชอรี่มาเป็นอาหารสัตว์

การนำหอยเชอรี่มาเป็นแหล่งวัตถุดิบในอาหารเป็ดเนื้อเป็นแนวทางเลือกที่ดีสำหรับพื้นที่มีการแพร่ระบาดของหอยเชอรี่ เพราะผลการทดลองในครั้งนี้จากการใช้เนื้อหอยเชอรี่บดแห้งทำให้สมรรถนะการผลิตไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ใช้ปลาป่น และจากผลการทดลองอื่น ๆ ที่ใช้เฉพาะเนื้อหอยเชอรี่หรือหอยเชอรี่บดทั้งเปลือกในอาหารเป็ดเนื้อ เป็ดไข่ นกกระทาไข่ ไก่ไข่ และไก่เนื้อไม่แตกต่างกลุ่มที่ใช้ปลาป่น แต่การใช้หอยเชอรี่บดรวมทั้งเนื้อและเปลือกเหมาะสำหรับเป็นอาหารไก่ไข่และเป็ดไข่ เพราะไก่ไข่และเป็ดไข่ต้องการแคลเซียมในระดับที่สูงในอาหาร เพื่อนำไปผลิตสร้างเปลือกไข่ ไม่เหมาะสมกับการนำหอยเชอรี่บดพร้อมเปลือกไปเลี้ยงสัตว์ปีกช่วงเล็ก เนื่องจากเรื่องความไม่สมดุลของระดับแคลเซียมในอาหารที่มีมากกว่าความต้องการ ทำให้ปริมาณอาหารที่กินได้ต่ำ ส่งผลต่ออัตราการเจริญเติบโตที่หยุดชะงัก เพราะเกิดการสะสมแคลเซียมที่ผนังหัวใจ ทำให้สัตว์มีอัตราการตายในระยะเล็กที่เพิ่มสูงขึ้นแตกต่างจากกลุ่มที่ได้รับอาหารปกติ (นพแสง, 2548) เปลือกหอยเป็นแหล่งแคลเซียมทางธรรมชาติ ยังช่วยลดต้นทุนด้านอาหารได้เป็นอย่างมาก (สมศักดิ์, 2542)

การส่งเสริมให้เกษตรกรรายนำหอยเชอรี่มาเป็นอาหารเลี้ยงสัตว์ ซึ่งเป็นทางเลือกหนึ่งที่ช่วยลดจำนวนการแพร่ระบาดของหอยเชอรี่ และลดการใช้สารเคมีที่ใช้กำจัดหอยเชอรี่ หอยเชอรี่

มีปริมาณมากในช่วงฤดูฝนถึงฤดูหนาว กระบวนการผลิตเนื้อหอยเชอรี่ในอดีตมีขั้นตอนที่ยุ่งยาก แต่ในปัจจุบันได้มีการประดิษฐ์เครื่องแยกกะเทาะเปลือกและเนื้อหอยเชอรี่ออกจากกัน ทำให้ง่ายและสะดวกต่อการผลิต (สมศักดิ์, 2542) ส่วนการนำเนื้อหอยเชอรี่มาตากแดดให้แห้งใช้ระยะเวลานาน แห้งช้าจะทำให้เนื้อหอยเชอรี่เน่าเหม็น โดยเฉพาะช่วงฤดูฝนที่ไม่มีแดดแก้ไขปัญหาโดยนำมาอบในตู้อบที่มีอุณหภูมิร้อนและคงที่ ทำให้ได้เนื้อหอยเชอรี่แห้งเร็ว จากการวิเคราะห์ทางเคมี พบว่า เนื้อหอยเชอรี่มีระดับโปรตีนที่สูงใกล้เคียงกับปลาป่น การนำเนื้อหอยเชอรี่ไปทดแทนปลาป่นในอาหารสัตว์สามารถทำได้ ไม่ส่งผลต่อสมรรถนะการผลิตในด้านต่าง ๆ ของตัวสัตว์

Su (2001) ศึกษาประสิทธิภาพของเป็ดที่ปล่อยลงไปควบคุมหอยเชอรี่ในนาข้าว แนะนำการปล่อยเป็ดเพื่อรักษาระบบนิเวศวิทยา ควบคุมการเพิ่มปริมาณของหอยเชอรี่ จากการทดสอบปล่อยเป็ดแต่ละสายพันธุ์ จะมีประสิทธิภาพแตกต่างกันจากมากไปน้อย คือ พันธุ์ Wiliam Siam, Taiwan, Mallard, Peking, Muscovy และ Cherry Valley ตามลำดับ เนื่องจาก Cherry Valley มีขนาดตัวใหญ่ไม่เหมาะสมในการควบคุมและกำจัดหอยเชอรี่ เพราะปรับตัวเข้ากับสภาพพื้นที่นาข้าวไม่ดี ปริมาณเป็ดที่ใช้เลี้ยง 5-10 ตัวต่อตารางเฮ็กต์แต เลี้ยงในระยะ 1-2 เดือน ปริมาณความจุของเป็ดที่ใช้ในการควบคุมหอยเชอรี่ในนาข้าวแบบชีววิทยา เวลาที่ปล่อยเป็ดจะทำให้เกิดอันตรายต่อต้นข้าว ดังนั้นอายุของต้นข้าวมีความสัมพันธ์ในการปล่อยเป็ด จะต้องรอให้ต้นข้าวมีอายุได้ประมาณ 6 สัปดาห์ แล้วจึงปล่อยเป็ดลงไปในนาข้าว

การใช้ประโยชน์ของหอยเชอรี่ในอาหารสัตว์ ขึ้นอยู่กับความสะดวกของผู้ที่จะนำมาใช้ ช่วงอายุและชนิดของสัตว์ การนำหอยเชอรี่มาใช้เป็นอาหารสัตว์มีหลายรูปแบบ เช่น เกษตรกรที่เลี้ยงเป็ดเล็กในจำนวนไม่มาก อาจใช้เนื้อหอยเชอรี่ในรูปให้กินสด ถ้าเป็ดรุ่น เป็ดและไก่กำลังให้ไข่ สามารถเลือกใช้เนื้อหอยเชอรี่สดบดพร้อมเปลือกหรือเนื้อหอยเชอรี่แห้งบดผสมกับอาหารใช้เลี้ยงเป็ด ส่วนไก่เนื้อ เป็ดเนื้อ และนกกระทา ควรนำหอยเชอรี่แห้งในรูปแบบผงนำไปใช้ผสมในอาหาร สะดวกต่อการใช้ประโยชน์ สามารถเก็บไว้ได้นาน ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม ใช้ได้กับผู้ที่เลี้ยงสัตว์จำนวนไม่มากนัก ช่วยลดต้นทุนค่าอาหารได้ การนำหอยเชอรี่มาเป็นแหล่งโปรตีนแทนปลาป่นในรูปแบบอุตสาหกรรม มีความเป็นไปได้ที่ลำบาก เนื่องจากต้องใช้หอยเชอรี่ที่มากและมีขั้นตอนที่ยุ่งยากในกระบวนการทำเนื้อหอยเชอรี่แห้ง