

ชื่อเรื่อง	การศึกษากระบวนการหมักวัสดุเศษเหลือทางการเกษตรและการใช้ในสูตรอาหารไก่พื้นเมืองในเขตเทศบาลตำบลแม่แฝด จังหวัดเชียงใหม่
ชื่อผู้เขียน	นางสาวสมร พงศ์สุรินทร์
ชื่อปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสัตวศาสตร์
ประธานกรรมการที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร.ทองเลี่ยน บัวจุม

บทคัดย่อ

การศึกษากระบวนการหมักวัสดุเศษเหลือทางการเกษตรและการใช้ในสูตรอาหารไก่พื้นเมืองในเขตเทศบาลตำบลแม่แฝด อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ แบ่งออกเป็น 3 การทดลอง คือ

การทดลองที่ 1) การสำรวจข้อมูลการเลี้ยงไก่พื้นเมืองในเขตเทศบาลตำบลแม่แฝด อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้แบบสอบถามในการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้เลี้ยงไก่พื้นเมือง และเก็บตัวอย่างวัสดุเศษเหลือทางการเกษตรทั้งสด หมัก และอาหารผสมที่เลี้ยงไก่พื้นเมือง ตัวอย่างละ 1 กิโลกรัม เพื่อนำมาวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาะ ผลการสำรวจ พบว่าเกษตรกรเลี้ยงไก่ จำนวน 11 ราย แบ่งเป็นเกษตรกรรายย่อย ที่เลี้ยงไก่จำนวน 1-100 ตัว 7 ราย เกษตรกรรายกลาง ที่เลี้ยงไก่จำนวน 101-500 ตัว 3 ราย และเกษตรกรรายใหญ่ที่เลี้ยงไก่จำนวน >500 ตัว 1 ราย โดยมีการเลี้ยงไก่พื้นเมืองสายพันธุ์ประดู่หางดำมากที่สุด เลี้ยงแบบระบบเปิด โรงเรือนเป็นแบบหน้าจั่ว เลี้ยงบนพื้นดิน แบบกึ่งขังกึ่งปล่อย วัสดุอุปกรณ์ ใช้วัสดุในท้องถิ่นที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์มาประยุกต์เป็นภาชนะใส่อาหารและน้ำ ได้แก่ กระบอกลไม้ไผ่ผ่าครึ่ง ขางรถยนต์ผ่าครึ่ง รังไข่ที่ใช้จะเป็น ข่ง ปรุงก็ โดยมีฟางหรือเศษไม้ไผ่จากการจักสานรองพื้นรังไข่ คอนนอนจะเป็นคอนไม้ วัตถุดิบอาหารสัตว์ที่นิยมใช้ เช่น รำละเอียด ปลาช่อน ไข่ไก่ และเศษเหลือทางการเกษตรที่นิยมใช้ได้แก่ ลำต้นกล้วย เศษถั่วเหลืองฝักสด และหัวมันฝรั่ง โดยมีการนำเอาวัตถุดิบอาหารสัตว์ไปผสมกับอาหารสัตว์สำเร็จรูปเพื่อใช้เลี้ยงไก่พื้นเมือง ในกรณีเศษเหลือทางการเกษตรจะนำไปหมักเพื่อเพิ่มคุณค่าทางโภชนาะ โดยการหั่นวัตถุดิบให้มีขนาดเล็กและนำไปผสมกับน้ำตาลทรายแดงและเกลือในอัตราส่วน

100: 4: 1 จากนั้นนำไปหมักในถังพลาสติกที่มีฝาปิดเป็นเวลา 3, 5, 7 หรือ 15 วัน อาหารหมักที่ได้จะนำไปใช้เป็นอาหารเสริมหรือนำไปผสมกับวัตถุดิบและอาหารสำเร็จรูปเป็นอาหารผสมใช้เลี้ยงไก่พื้นเมือง เพื่อลดต้นทุนค่าอาหาร การจัดการเลี้ยงไก่พื้นเมืองจะให้อาหาร 2 ครั้งต่อวัน คือ เช้าและเย็น มีน้ำให้กินตลอดเวลา มีการทำวัคซีนป้องกันโรคระบาดที่สำคัญ การจำหน่ายไก่ เกษตรกรจะขายไก่ที่น้ำหนัก 1-1.5 กิโลกรัม ในราคากิโลกรัมละ 60 – 70 บาท ปัญหาการเลี้ยงไก่พื้นเมืองที่พบมาก คือ ต้นทุนค่าอาหารสูง ไก่ไม่แข็งแรงหรือเจริญเติบโตช้า และอาหารหมักมีคุณภาพต่ำ เนื่องจากขั้นตอนในการหมักไม่ถูกต้อง ส่วนการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาของวัตถุดิบ เศษเหลือทางการเกษตรทั้งสดและหมักรวมทั้งอาหารผสมสูตรต่าง ๆ พบว่า มีคุณค่าทางโภชนาค่อนข้างต่ำกว่าความต้องการของไก่พื้นเมือง ดังนั้นจึงจำเป็นต้องพัฒนาสูตรอาหารผสมสำหรับไก่พื้นเมือง โดยเฉพาะการปรับปรุงคุณภาพอาหารหมักเพื่อลดต้นทุนค่าอาหาร

การทดลองที่ 2) การศึกษาพัฒนากระบวนการหมักวัสดุเศษเหลือทางการเกษตร โดยใช้หัวเชื้อจุลินทรีย์และการทำสูตรอาหารต้นแบบที่ใช้อาหารหมัก เพื่อศึกษาระยะเวลาในการหมัก คุณค่าทางโภชนา การเป็นกรด-ด่าง และจำนวนแบคทีเรียกรดแลคติก และยีสต์ ในลำต้นกล้วย เศษถั่วเหลืองฝักสด และเศษมันฝรั่งหมักแบบใช้และไม่ใช้หัวเชื้อจุลินทรีย์ในสภาพไร้อากาศ โดยวางแผนการทดลองแบบ 4×4 แฟคเตอร์เรียลในการวางแผนแบบสุ่มสมบูรณ์ ประกอบด้วย 2 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยชนิดของจุลินทรีย์ มี 4 ชนิด คือ ไม่ใช้หัวเชื้อจุลินทรีย์ ใช้แบคทีเรียกรดแลคติก ใช้ยีสต์ และ ใช้แบคทีเรียกรดแลคติกผสมยีสต์ ปัจจัยระยะเวลาการหมักมี 4 ระยะ คือ 0, 3, 7 และ 15 วัน แต่ละกลุ่มการทดลองมี 3 ซ้ำ ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณเชื้อยีสต์เป็นกรด - ด่าง และจำนวนจุลินทรีย์แบคทีเรียกรดแลคติกและยีสต์ของลำต้นกล้วยหมักมีอิทธิพลร่วมระหว่างชนิดจุลินทรีย์และระยะเวลาการหมักแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ลำต้นกล้วยหมักกลุ่มที่ใช้แบคทีเรียกรดแลคติก และกลุ่มที่ใช้แบคทีเรียกรดแลคติกผสมยีสต์ที่หมักนาน 7 และ 15 วัน มีโปรตีนสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้หัวเชื้อจุลินทรีย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ส่วนปริมาณเชื้อยีสต์เป็นกรด - ด่าง และจำนวนจุลินทรีย์ของเศษถั่วเหลืองฝักสดหมักมีอิทธิพลร่วมระหว่างชนิดจุลินทรีย์และระยะเวลาการหมักแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยเศษถั่วเหลืองฝักสดหมักในทุกกลุ่มการทดลองมีปริมาณความชื้นและโปรตีนไม่แตกต่างกัน แต่กลุ่มที่ใช้แบคทีเรียกรดแลคติกผสมยีสต์และกลุ่มใช้ยีสต์มีเชื้อยีสต์สูงกว่ากลุ่มที่ไม่ใช้หัวเชื้อจุลินทรีย์

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) จำนวนแบคทีเรียกรดแลคติกและยีสต์ในกลุ่มที่ใช้แบคทีเรียกรดแลคติกมีค่าสูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ส่วนระยะเวลาการหมักที่ 3 วัน มีผลทำให้จำนวนแบคทีเรียกรดแลคติกและยีสต์มีค่าสูงกว่าการหมักที่ระยะเวลาอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ปริมาณโปรตีน ความเป็นกรด – ด่าง และจำนวนจุลินทรีย์ของเศษมันฝรั่งหมักมีอิทธิพลร่วมระหว่างชนิดจุลินทรีย์และระยะเวลาการหมักแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยเศษมันฝรั่งหมักในทุกกลุ่มการทดลองมีปริมาณความชื้น โปรตีน และเชื้อใยไม่แตกต่างกัน ส่วนระยะเวลาการหมักที่เพิ่มขึ้นมีผลทำให้ความเป็นกรด – ด่างลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) จำนวนแบคทีเรียกรดแลคติกและยีสต์ ในวันที่ 3 ของการหมักเศษมันฝรั่งมีค่าสูงกว่าระยะเวลาการหมักในวันอื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) ดังนั้นการใช้แบคทีเรียกรดแลคติกในการหมักวัสดุเศษเหลือทางการเกษตรเป็นระยะเวลา 3-7 วัน ทำให้อาหารหมักมีคุณภาพดีเหมาะสมสำหรับการนำไปใช้เป็นอาหารสัตว์ต่อไป จากผลดังกล่าวจึงคัดเลือกต้นกล้วยหมักและเศษถั่วเหลืองฝักสดหมักมาประกอบเป็นสูตรอาหารไก่พื้นเมืองต้นแบบร่วมกับหอยเชอรี่และวัตถุดิบอื่นในท้องถิ่น ทั้งหมด 12 สูตร เพื่อศึกษาคุณค่าทางโภชนา และคัดเลือกสูตรอาหารที่เหมาะสมไปใช้ทดลองเลี้ยงไก่พื้นเมืองต่อไป ผลการศึกษาพบว่า สูตรที่ใช้ลำต้นกล้วยหมัก + รำละเอียด + เมล็ดถั่วเหลืองบดมีโปรตีน 16.81 และ 13.30% และพลังงาน 3,165 และ 3,253 (กิโลแคล/กก.) สูตรที่ใช้ลำต้นกล้วยหมัก + เมล็ดถั่วเหลืองบดมีโปรตีน 16.91 และ 13.45% และพลังงาน 3,152 และ 3,116 (กิโลแคล/กก.) และ สูตรที่ใช้เศษถั่วเหลืองฝักสดหมัก + รำละเอียด + เมล็ดถั่วเหลืองบดมีโปรตีน 16.70 และ 13.43% และพลังงาน 2,898 และ 3,045 (กิโลแคล/กก.) เหมาะสมสำหรับเลี้ยงไก่พื้นเมืองในระยะ 5 - 6 สัปดาห์ และ ระยะ 7 - 14 สัปดาห์ ตามลำดับ เนื่องจากเป็นสูตรอาหารที่มีคุณค่าทางโภชนาใกล้เคียงกับความต้องการโภชนาของไก่พื้นเมือง ส่วนประกอบในสูตรอาหารหาได้ง่ายในท้องถิ่น และราคาถูกรวมทั้งเป็นสูตรอาหารที่เกษตรกรเทศบาลตำบลแม่แฝกนิยมใช้เลี้ยงไก่พื้นเมือง

การทดลองที่ 3) ศึกษาสมรรถภาพการเจริญเติบโต คุณภาพซากและสรีรวิทยาของไก่ใส่ไก่พื้นเมืองที่ได้รับสูตรอาหารที่ใช้ ลำต้นกล้วยหมัก และเศษถั่วเหลืองฝักสดหมัก ทำการศึกษา โดยใช้ลูกไก่พื้นเมืองคละเพศอายุ 1 วัน จากบ้านสวนแพร์ฟาร์ม อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 300 ตัว เลี้ยงจนมีอายุครบ 5 สัปดาห์ จึงเริ่มทำการทดลอง โดยวางแผนการ

ทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) ประกอบด้วย 4 กลุ่มการทดลอง กลุ่มละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 25 ตัว คือ กลุ่มทดลองที่ 1 เป็นอาหารสูตรควบคุมที่ไม่ใช้อาหารหมัก กลุ่มทดลองที่ 2, 3 และ 4 ใช้อาหารผสมที่มีส่วนประกอบของลำต้นกล้วยหมักร่วมกับรำละเอียด ลำต้นกล้วยหมักไม่มีรำละเอียดและเศษถั่วเหลืองฝักสดหมักร่วมกับรำละเอียด ตามลำดับ ทำการศึกษาในไก่พื้นเมืองตั้งแต่อายุ 5 – 14 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า ปริมาณการกินอาหารของกลุ่มที่ได้รับอาหารหมักมีอัตราการกินอาหารมากกว่ากลุ่มควบคุม ($P < 0.05$) น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นและอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนัก ไม่มีความแตกต่างจากกลุ่มควบคุม ($P > 0.05$) เมื่อพิจารณาต้นทุนค่าอาหารต่อตัวต่อสัปดาห์พบว่า กลุ่มที่ใช้ถั่วเหลืองฝักสดหมักมีต้นทุนต่ำกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ได้รับลำต้นกล้วยหมัก ($P < 0.05$) แต่เมื่อพิจารณาต้นทุนค่าอาหารในการเพิ่มน้ำหนักตัวหนึ่งกิโลกรัมพบว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารหมักมีค่าต่ำกว่ากลุ่มควบคุม ($P < 0.05$) การใช้ลำต้นกล้วยหมักและเศษถั่วเหลืองฝักสดหมักไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพซาก ยกเว้นกลุ่มที่ได้รับอาหารหมักมีน้ำหนักปีกหนักกว่ากลุ่มควบคุม ($P < 0.05$) ส่วนลักษณะจุลกายวิภาคของลำไส้เล็กแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ยกเว้นลำไส้เล็กส่วนไอลีอิมของกลุ่มที่ได้รับอาหารหมักมีจำนวนวิลลัสมากกว่ากลุ่มควบคุม ($P < 0.05$) ลำไส้เล็กส่วนไอลีอิมของกลุ่มที่ได้รับเศษถั่วเหลืองฝักสดหมักและลำต้นกล้วยหมักไม่ผสมรำละเอียดมี ความสูงของวิลลัส พื้นที่ผิวของวิลลัส มากกว่ากลุ่มควบคุม ($P < 0.05$) จำนวนวิลลัสทุกกลุ่มทดลองมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังนั้นสูตรอาหารที่ประกอบด้วยลำต้นกล้วยหมักร่วมกับรำละเอียดและเศษถั่วเหลืองฝักสดหมัก มีความเหมาะสมในการเลี้ยงไก่พื้นเมืองเพราะสามารถลดต้นทุนค่าอาหาร ได้โดยที่ไม่มีผลกระทบต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตและคุณภาพซาก

Title	A Study on Agricultural Waste Fermentation and Its Usage for Native Chicken Feed Formulation in Mae Faek Subdistrict, Chiang Mai
Author	Miss Samorn Pongsurin
Degree of	Master of Science in Animal Science
Advisory Committee Chairperson	Dr. Tonglian Buwjoom

ABSTRACT

The study on agricultural waste fermentation and its usage for native chicken feed formulation in Mae Faek Subdistrict, Chiang Mai, was conducted in 3 experiments.

1st Experiment. The survey of native chicken production in Mae Faek subdistrict, Sansai district, Chiang Mai, was conducted by using questionnaires to interview and to sample fresh and fermented agricultural waste and home mixed feed at 1 kg each for nutrient analysis. Results showed that from 11 native chicken farms, 7 were small farms (1-100 chicken); 3 were medium farms (101-500 chicken) and only one was a big farm (500 birds), with only one main strain of native chicken (Pradoohangdum). Most farms had open chicken houses of both gable and ground floor types. Under a semi-confinement management system, feeders and drinkers were made from bamboo and tire while nests consisted of bamboo basket using rice straw or small bamboo pieces as bedding materials with resting area also made of bamboo. Chicken were fed with common raw materials such as rice bran, broken rice, leucaena leaf meal and farm waste including banana stem, fresh soybean waste and potato wastes. These raw feed materials were mixed with commercial feed before feeding and were fermented to improve nutrient content with raw materials prepared in small pieces. Ratio of fermented materials to sugar and salt was 100: 4: 1. Mixed feeds were fermented in a covered plastic bucket for 3, 5, 7 or 15 days and when combined with commercial feed, these fermented meals aimed to reduce feed cost. Chicken were

then fed twice a day in the morning and evening with free access to water. Vaccines were used to prevent avian disease. Chicken were sold at an average live weight of about 1-1.5 kg 60-70 baht/kg. Major production problems consisted of high feed cost, poor health conditions, slow growth rate and low quality of fermented feed due to incorrect fermentation process. Nutrient analysis results showed that fresh nutrients and fermented agricultural wastes had lower nutrient contents than those required by chicken thus improvement was necessary especially of the fermented feed, to reduce feed cost.

2nd Experiment. The development of agricultural waste fermentation process included the use of microorganisms and feed formulation with fermented materials, was conducted in order to study the fermentation period, nutritive value, pH and amount of lactic acid bacteria and yeast in banana stem, fresh soybean waste and potato wastes with or without microorganism under anaerobic condition using 4x4 factorial in Completely Randomized Design (CRD). Factor 1 consisted of 4 types of microorganism (no lactic acid bacteria, with lactic acid bacteria, yeast and lactic acid bacteria plus yeast), while factor 2 consisted of fermentation periods (0, 3, 7 and 15 days). Each treatment was replicated 3 times. Results showed interactive effect of fiber, pH and amount of lactic acid bacteria and yeast in fermented banana stem between microbial type and fermentation period was highly significant ($P<0.05$). Banana stem fermented with lactic acid bacteria and lactic acid bacteria plus yeast for 7 and 15 days, showed significantly higher protein than those fermented without microorganisms ($P<0.05$). There was also an interactive effect of microbial type and fermentation period on fiber, pH and number microorganism in fermented fresh soybean waste with a highly significant different ($P<0.05$). Meanwhile, moisture and protein in fermented fresh soybean waste in all groups were not significantly different but fiber in lactic acid bacteria plus yeast and yeast groups was higher than that in group without microorganisms ($P<0.05$). The amount of lactic acid bacteria and yeast fermented with lactic acid bacteria was significantly higher than those in other groups ($P<0.05$). The amount of lactic acid bacteria and yeast fermented for 3 days were significantly higher than

those in the other fermentation periods ($P < 0.05$). There was interactive effect of microbial type and fermentation periods on protein, pH and number of microorganism of fermented potato with significant difference ($P < 0.05$) but no difference in moisture, protein and fiber of fermented potato in all groups. Increasing fermentation period led to significant reduction of pH value ($P < 0.05$). The amount of lactic acid bacteria and yeast at the 3rd day of fermentation was significantly higher than those in other periods ($P < 0.05$). The use of lactic acid bacteria in the fermentation of agricultural waste for 3-7 days resulted in good quality fermented feed suitable for use as animal feed. Based on that, fermented banana stem and fresh soy bean were chosen as feeds for native chicken together with dried golden apple snail and other raw materials in 12 formulations as native chicken feed to investigate their nutrient composition and to select the most suitable formula to use in future feed trials. Results showed that the formula using fermented banana stem rice bran + soy bean meal contained protein at 16.81 and 13.30%; and energy at 3,165 and 3,253 kcal/kg. The feed formula consisting of fermented banana stem and soy bean meal had protein calculated at 16.91 and 13.45%; and energy 3,152 and 3,116 kcal/kg and were considered suitable and therefore, can be used as native chicken feed at 5-6 and 7-14 weeks of age based on to their nutritional value in response to the chicken requirement, availability of raw materials, low cost and preference of farmers in Mae Faek subdistrict.

3rd Experiment. The study on the growth, carcass quality and physiology of intestines of native chicken fed with fermented banana stem and fresh soybean waste was conducted using day old 300 chicks (mixed sexes) from Ban Suanpare Farm in Sansai district, Chiangmai. Birds which were raised until 5 weeks, were randomly assigned to 4 experimental groups in a Completely Randomized Design with 3 replicates of 25 birds. Chickens in group 1 were fed control feed without fermented meal while those in groups 2, 3 and 4 were fed fermented banana stem with rice bran, fresh soybean waste and fermented banana stem without rice bran respectively, until they were 5 - 14 weeks old. Feed intake of chickens fed fermented meal diets was higher than that of control group ($P < 0.05$). Body weight gain and feed conversion ratio were not significantly

different from control groups ($P > 0.05$). Feed cost (baht/bird/week) of chicken fed fermented fresh soybean waste was higher than those in control and fermented banana stem groups. However, feed cost to increase 1 kg body weight gain (baht/bodyweight gain) of chickens fed fermented meals was lower than those in the control group. Diets with fermented banana stem and fresh soybean waste did not affect carcass quality except for higher weights of chicken wings. Morphological parameters of small intestines were not significantly different ($p < 0.05$) except that of ileal villus in chicken fed fermented meals groups which were higher than that in the control group ($P < 0.05$) and fed with fermented fresh soybean waste and banana stem without rice had longer and wider ileal villi than those in the control group ($p < 0.05$). Number of villi in chicken in all groups was not significantly different ($p < 0.05$). Therefore, diets containing fermented banana stem with rice bran and fermented fresh soybean waste were considered suitable as feed for native chicken based on the lower feed cost without exerting any effect the growth and carcass quality of chickens.