

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



190926



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการวิจัยเรื่อง

การพัฒนากระบวนการหมักขานอ้อยด้วยจุลินทรีย์ผสมเพื่อใช้เสริมในอาหารไก่

**Development of a mixed culture fermentation of sugar cane bagasse
for use as broiler feed supplementation**

โดย

รองศาสตราจารย์ ดร. วารินทร์ พิมพาและคณะ

พฤษภาคม 2555

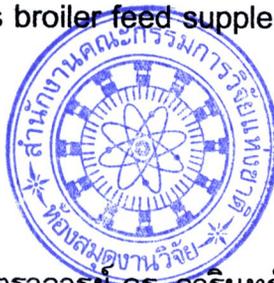


190926

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การพัฒนากระบวนการหมักขานอ้อยด้วยจุลินทรีย์ผสมเพื่อใช้เสริมในอาหารไก่

Development of a mixed culture fermentation of sugar cane bagasse
for use as broiler feed supplementation



รองศาสตราจารย์ ดร. วารินทร์ พิมพา

คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร

นายจักรกฤษณ์ พิมพา

ฝ่ายปฏิบัติการภาคเหนือ พิษณุโลก การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

รองศาสตราจารย์ ดร. เพ็ญศิริ นีร์รงค์

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

สนับสนุนโดย สำนักบริหารโครงการวิจัยในอุดมศึกษา
และพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัยแห่งชาติ
สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา

การพัฒนากระบวนการหมักชานอ้อยด้วยจุลินทรีย์ผสมเพื่อใช้เสริมในอาหารไก่

วารินทร์ พิมพา¹ จักรกฤษณ์ พิมพา² และเพ็ญศิริ นีร์รงค์³

¹ คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร

² ฝ่ายปฏิบัติการภาคเหนือ พิษณุโลก การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

³ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

190926

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการเปลี่ยนเชิงชีวภาพของชานอ้อยซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งที่มีปริมาณมากจากอุตสาหกรรมผลิตน้ำตาลและแอลกอฮอล์ โดยอาศัยกระบวนการหมักด้วยจุลินทรีย์ผสมของรา *Aspergillus niger* BC19 ที่ผลิตเอ็นไซม์เซลลูเลสได้ดีกับยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* เพื่อใช้เสริมในอาหารไก่ ผลิตภัณฑ์ชานอ้อยที่ผ่านกระบวนการหมักที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 2 °C, 60 ± 5 %RH) มีคุณค่าทางโภชนาดีขึ้นเพราะมีปริมาณโปรตีนขยายเพิ่มขึ้น ในขณะที่มีปริมาณเยื่อใยขยายลดลง เมื่อนำผลิตภัณฑ์ชานอ้อยหมักมาใช้ผสมในอาหารสัตว์สำเร็จรูปสำหรับเลี้ยงไก่ โดยใช้ลูกไก่อายุ 7 วันจำนวน 84 ตัว แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มทดลองที่ให้อาหารแตกต่างกันของสัดส่วนของชานอ้อยหมักที่ทดแทนที่ร้อยละ 0, 5, 10 และ 20 โดยน้ำหนัก เพื่อประเมินถึงความเป็นไปได้ของสัดส่วนของชานอ้อยหมักที่มากที่สุดที่สามารถทดแทนในอาหารสำเร็จรูปได้โดยไม่มีผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิตไก่ ซึ่งอาจสามารถประยุกต์ใช้ในทางปฏิบัติเพื่อลดค่าใช้จ่ายในกระบวนการเลี้ยงไก่ จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า ไก่สามารถเจริญเติบโตได้แม้ใช้อาหารที่มีสัดส่วนของชานอ้อยหมักทดแทนที่ร้อยละ 20 โดยไม่พบการตาย การเกิดโรค และอันตรายที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของไก่ในระหว่างการทดลอง และไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P > 0.05$) ของอัตราการแลกเปลี่ยนอาหารของไก่ที่ถูกเลี้ยงจนมีอายุ 35 วัน เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มไก่ควบคุมที่ได้รับอาหารสำเร็จรูปเพียงอย่างเดียว ในขณะที่ไก่กลุ่มทดลองที่ได้รับอาหารที่มีชานอ้อยหมักในสัดส่วนร้อยละ 5 และ 10 จะให้น้ำหนักเพิ่มขึ้นที่ต่ำกว่าไก่กลุ่มควบคุม ($P < 0.05$) ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ที่จะใช้ชานอ้อยหมักเป็นอีกหนึ่งทางเลือกสำหรับทดแทนอาหารสำเร็จรูปในสัดส่วนที่เหมาะสมสำหรับกระบวนการผลิตไก่

คำสำคัญ : การหมัก ชานอ้อย อาหารไก่ การเปลี่ยนเชิงชีวภาพ

Development of a mixed culture fermentation of sugar cane bagasse for use as broiler feed supplementation

Warin Pimpa¹, Chakkrit Pimpa², Pensiri Nabheerong³

¹ Faculty of Agriculture, Natural Resource and Environment, Naresuan University

² Northern Region Operation Division, Electricity Generating Authority of Thailand

³ Faculty of Science, Naresuan University

190926

The present study has been proposed as a means of bioconversion of sugar cane bagasses, a large amount waste from sugar and alcohol industries, by a mixed culture of a cellulase producing fungal, *Aspergillus niger* BC19 and *Saccharomyce cerevisiae* for broiler feed supplementation. The improvement in the nutritional quality, including higher crude protein content and lower crude fiber content, was investigated after fermenting at room condition ($30\pm 2^{\circ}\text{C}$ and $60\pm 5\%$ RH). The growth performance of broiler chicks fed the commercial diet supplemented with fermented sugar cane bagasses (FSCB) was studied. A total of 84 seven-day-old broiler chicks were fed for 28 days on four experimental diets with the different FSCB supplemented ratio at 0, 5, 10 and 20% (w/w). The experiments were designed to find out the maximal proportion of FSCB in broiler rations to avoid deleterious effect on production performance, meanwhile develop supplemented broiler feedstuff at lower cost. The results revealed that FSCB could be supplemented beneficially up to 20% level with no mortality, no disease and danger affecting the health of broilers. No significant difference ($P>0.05$) in feed conversion ratio at 35 day-old broilers was observed as compared to the control. At 5% and 10% FSCB supplemented levels, weight gain was improved significantly ($P<0.05$). Thus, FSCB can be an alternative economical supplementation to broiler feeding.

Keywords: Fermentation, sugar cane bagasse, broiler feed, bioconversion, *A. niger*, *S. cerevisiae*,

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสำนักบริหารโครงการวิจัยในอุดมศึกษาและพัฒนามหาวิทยาลัยวิจัย
แห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2554

สารบัญเรื่อง

	หน้า
บทคัดย่อ (ภาษาไทย)	2
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ)	3
กิตติกรรมประกาศ	4
สารบัญเรื่อง	5
สารบัญรูปภาพ	6
สารบัญตาราง	7
บทที่ 1 บทนำ	
- ความสำคัญ ที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย	9
- กรอบแนวความคิดของโครงการวิจัย	12
- วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	12
- ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	13
บทที่ 2 การทบทวนเอกสารงานวิจัย	
- การเปลี่ยนแปลงเชิงชีวภาพของวัสดุเหลือทิ้งจำพวกลิกโนเซลลูโลส	14
- ยีสต์อาหารสัตว์	16
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	18
บทที่ 4 ผลและอภิปรายผลการทดลอง	
- การศึกษาการเปลี่ยนแปลงเชิงชีวภาพของขานอ้อย	21
- การศึกษาประสิทธิภาพของการใช้ขานอ้อยหมักทดแทนอาหารสำเร็จรูปสำหรับเลี้ยงไก่เนื้อ	22
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย	31
บรรณานุกรม	33
ภาคผนวก	
- บทความวิจัยที่ได้รับการเผยแพร่	36
- เอกสารรับรองโครงการวิจัยในสัตว์ทดลอง	39
- เอกสารรายงานการเงินของโครงการ	40
- ประวัตินักวิจัย	41

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 1 การเปลี่ยนแปลงปริมาณเยื่อใยหยาบของชานอ้อยเมื่อผ่านกระบวนการหมักแบบสภาพอาหารแห้ง	25
รูปที่ 2 การเปลี่ยนแปลงปริมาณโปรตีนหยาบของชานอ้อยเมื่อผ่านกระบวนการหมักแบบสภาพอาหารแห้ง	25
รูปที่ 3 ลักษณะที่ปรากฏของอาหารที่ใช้สำหรับเลี้ยงไก่เมื่อทดแทนอาหารสำเร็จรูปด้วยชานอ้อยหมัก	27
รูปที่ 4 การเลี้ยงไก่ทดลอง แสดงสภาพโดยทั่วไปของไก่ในโรงเรือน	28
รูปที่ 5 ผลของการใช้ชานอ้อยหมักทดแทนอาหารไก่สำเร็จรูปต่อน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น เมื่อทดแทนอาหารสำเร็จรูปด้วยชานอ้อยหมักด้วยจุลินทรีย์ผสม ในสัดส่วนร้อยละ 5, 10 และ 20 โดยน้ำหนัก เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม	28
รูปที่ 6 ผลของการใช้ชานอ้อยหมักทดแทนอาหารไก่สำเร็จรูปต่อน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น เมื่อทดแทนอาหารสำเร็จรูปด้วยชานอ้อยหมักด้วยจุลินทรีย์ผสม ในสัดส่วนร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม และกลุ่มไก่ทดลองที่ได้รับอาหารหมักชานอ้อยด้วยราเพียงอย่างเดียว	29
รูปที่ 7 ผลของการใช้ชานอ้อยหมักทดแทนอาหารไก่สำเร็จรูปต่อการใช้อาหารเมื่อทดแทนอาหารสำเร็จรูปด้วยชานอ้อยหมักด้วยจุลินทรีย์ผสม ในสัดส่วนร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมและกลุ่มไก่ทดลองที่ได้รับอาหารหมักชานอ้อยด้วยราเพียงอย่างเดียว	29
รูปที่ 8 ผลของการใช้ชานอ้อยหมักทดแทนอาหารไก่สำเร็จรูปต่ออัตราการแลกเปลี่ยนอาหาร เมื่อทดแทนอาหารสำเร็จรูปด้วยชานอ้อยหมักด้วยจุลินทรีย์ผสม ในสัดส่วนร้อยละ 10 โดยน้ำหนัก เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม และกลุ่มไก่ทดลองที่ได้รับอาหารหมักชานอ้อยด้วยราเพียงอย่างเดียว	30
รูปที่ 9 ผลของการใช้ชานอ้อยหมักทดแทนอาหารไก่สำเร็จรูปต่ออัตราการแลกเปลี่ยนอาหาร เมื่อทดแทนอาหารสำเร็จรูปด้วยชานอ้อยหมักด้วยจุลินทรีย์ผสม ในสัดส่วนร้อยละ 5, 10 และ 20 โดยน้ำหนัก เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม	30
รูปที่ 10 สภาพของซากและเครื่องในของไก่ที่มีอายุ 35 วัน	31

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 องค์ประกอบทางโภชนาของชานอ้อยและชานอ้อยหมัก	26