ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การใช้สารต้านอนุมูลอิสระจากรำข้าวเหนียวก่ำ (*Oryza sativa* L.) เพื่อยับยั้งการเกิดออกซิเดชัน และเพิ่มสมรรถภาพการผลิตลูกสุกรหลังหย่านม

ผู้เขียน นางสาววิไลวรรณ แทนธานี

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สัตวศาสตร์

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ. พันทิพา พงษ์เพียจันทร์ ประธานกรรมการ
รศ.เพทาย พงษ์เพียจันทร์ กรรมการ

บทคัดย่อ

รำข้าวเหนียวก่ำ (purple rice bran; PRB) ประกอบด้วยสารสำคัญ คือ แกมมา-โอไรซานอล (Gamma-oryzanol; GON) 2.70 % และโปรแอนโธไซยานิดินโดยรวม (proanthocyanidin; PA) 1.02 % ซึ่งเป็นที่ทราบโดยทั่วไปว่าสารทั้งสองชนิด มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ แต่ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ด้านประสิทธิภาพการออกฤทธิ์ของสารทั้งสองในข้าวเหนียวก่ำยังมีน้อย จึงได้ทำการวิจัยโดยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 การทดลอง คือ การทดลองที่ 1 นำรำข้าวเหนียวก่ำมาวัดคุณสมบัติการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ เพื่อหาแนวทางมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการเลี้ยงสัตว์ โดยการนำสารแกมมา-โอไรซานอล โปรแอนโธไซยานิดิน โปรแอนโธไซยานิดินผสมสื่อ รำข้าวขาว และรำข้าวก่ำ มาวัดค่าการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ และหาอายุการเก็บรำข้าวเหนียวก่ำ โดยการวัดค่าการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระ ตามที่กำหนดในช่วงระยะเวลา 4 สัปดาห์ ในสภาพการเก็บที่แตกต่างกัน ดังนี้ กลุ่มที่ 1 บรรจุรำใส่ถุงพลาสติก รัดด้วยหนังยางและเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง กลุ่มที่ 2 บรรจุแบบสุญญากาศและเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง กลุ่มที่ 3 บรรจุแบบสุญญากาศและเก็บไว้ที่ห้อง 20 °C กลุ่มที่ 4 บรรจุแบบสุญญากาศและเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C และวัดค่าการต้านอนุมูลอิสระหรือค่า Trolox equivalent antioxidant capacity (TEAC) โดยวิธี 2,2'-azinobis-(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) ($ABTS^{\bullet+}$) radical cation decolourization assay เพื่อนำไปคำนวณค่า TEAC ของอาหารทั้ง 7 สูตร ที่ใช้ในการทดลองที่ 2 ซึ่งการทดลองที่ 2 ได้ทำการวัดผลของสารต้านอนุมูลอิสระจากข้าวเหนียวก่ำ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ในลูกสุกรหลังหย่านม โดยใช้ลูกสุกรคละเพศ ทั้งหมด 168 ตัว แบ่งการทดลองออกเป็น 7 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ได้รับอาหารควบคุม (T1:2 % white rice bran; WRB) กลุ่มเสริมแกมมา-โอไรซานอล (T2 : GON 3,000 mg/kg) กลุ่มเสริมโปรแอนโธไซยานิดิน (T3 : PA 82 mg/kg) กลุ่มเสริมแกมมา-โอไรซานอล และโปรแอนโธไซยานิดิน (T4 : GON 100 + PA 65 mg/kg) และกลุ่มที่ใช้รำข้าวเหนียวก่ำที่ระดับ 2 %, 4 % และ 6 % (T5, T6 และ T7 ตามลำดับ) โดยนำมาเลี้ยงลูกสุกรเป็นเวลา 6 สัปดาห์ เก็บตัวอย่างเลือดทุกสองสัปดาห์ตลอดระยะเวลาดังกล่าว เพื่อวัดระดับของระดับกลูตาไธโอน (Glutathione; GSH) ในเลือด และระดับ มาลอนไดอัลดีไฮด์ (Malondialdehyde; MDA) ในพลาสมา ผลการทดลองที่ 1 พบว่าสาร PA มีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุด โดยมีค่า TEAC 165 มิลลิโมลาร์/ตัวอย่าง 1 มก. รองลงมาคือ PA ผสมกับสื่อ (93.45 มิลลิโมลาร์/ตัวอย่าง 1 มก.) แกมมา-โอไรซานอล (4.17 มิลลิโมลาร์/ตัวอย่าง 1 มก.) รำข้าวเหนียวก่ำ (1.19 มิลลิโมลาร์/ตัวอย่าง 1 มก.) และรำข้าวขาว (0.13 มิลลิโมลาร์/ตัวอย่าง 1 มก.) ตามลำดับ ($P<0.05$) จากการคำนวณค่าการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระในอาหารทดลอง พบว่า T7 มีค่าสูงสุด (71.15 ไมโครโมลาร์/ตัวอย่าง 1 มก.) รองลงมาคือ T6, T5, T2, T3, T4 และ T1 (47.43 23.72 15.11 10.08 9.09 และ 2.60 ไมโครโมลาร์/ตัวอย่าง 1 มก.) ตามลำดับ เมื่อศึกษาฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระจากอายุการเก็บรำเป็นเวลา 4 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มที่ 1 บรรจุรำแบบถุงธรรมดาและเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง มีฤทธิ์สารต้านอนุมูลอิสระลดลงมากที่สุดเมื่อเทียบจากวันแรก ประมาณ 35.54 % รองลงมาคือ กลุ่มที่ 2 3 และ 4 โดยมีค่าเท่ากับ 18.44 % 15.93 % และ 12.60 % ตามลำดับ ($P<0.05$) ผลการทดลองที่ 2 พบว่า ระดับกลูตาไธโอน ของกลุ่ม T1 (23.84 ไมโครโมล/ลิตร) มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด รองลงมาคือ T2, T3, T4, T5, T7 และ T6 ที่มีค่าเท่ากับ 23.09 22.01 20.16 19.52 19.41 และ 19.18 ไมโครโมล/ลิตร ตามลำดับ และระดับ MDA ของกลุ่ม T4 (5.12 ไมโครโมลาร์) มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด รองลงมาคือ T2, T5, T3, T1, T7 และ T6 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 5.65 5.89 5.96 6.00 6.18 และ 6.61 ไมโครโมลลาร์ ตามลำดับ ส่วนแนวโน้มของสุกรที่ได้รับอาหารสูตรที่ 7 ซึ่งมีค่า TEAC สูงสุดจะให้ค่าอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยสูงที่สุด (382.28 กรัม/วัน) รองลงมาคือ กลุ่มที่ T6, T4, T2, T5, T3 และ T1 โดยมีค่าอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย 369.40 368.94 368.31 365.44 360.33 และ 341.22 กรัม/วัน ตามลำดับ ($P>0.05$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title	The Use of Antioxidants from Purple Glutinous Rice Bran (*Oryza sativa* L.) for Oxidative Inhibition and Increasing Production Performance in Weaned Piglets
Author	Miss Wilaiwan Thaenthanee
Degree	Master of Science (Agriculture) Animal Science
Thesis Advisory Committee	Assoc. Prof. Puntipa Pongpiachan — Chairperson Assoc. Prof. Petai Pongpiachan — Member

Abstract

Purple rice bran (PRB) contains 2.70 % of gamma-oryzanol (GON) and 1.02 % of proanthocyanidin (PA) which are active ingredients and widely known as antioxidants, but there is few scientific evidence of their activity. Therefore, the project is divided into two experiments. In experiment 1, the purple rice bran was measured for active substance property which will be useful in livestock production. The antioxidant activity of GON, PA, PA mixed with carrier, white rice bran (WRB) and purple rice bran (PRB) was determined. Furthermore, the study of shelf life of PRB was conducted by dividing the PRB into 4 groups, packaged and stored for 4 weeks under different conditions. Group 1 was packaged in plastic bag and sealed with rubber band and kept at room temperature; group 2 was vacuum-packaged and kept at room temperature; group 3 was vacuum-packaged and kept at 20 °C and group 4 was vacuum-packaged and kept at 4 °C. After 4 weeks, the trolox equivalent antioxidant capacity (TEAC) of these samples were determined by using 2, 2'-azinobis-(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) ($ABTS^{\bullet+}$) radical cation decolourization assay. Then the TEAC of feed in 7 treatments were calculated. The experiment 2, the antioxidant effects of PRB were studied in weaned piglets. One-hundred-and-sixty-eight weaned piglets (84 males and 84 females) were divided into 7 groups and fed with control diet

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

(T1: 2 % WRB), the control diet supplemented with GON (T2: GON 3,000 mg/kg), PA (T3: PA 82 mg/kg), GON and PA (T4: GON 100 mg/kg, PA 65 mg/kg), and 2 %, 4 % and 6 % PRB substitute of WRB (T5, T6, T7), respectively. The 7 feeds were fed to weaned piglets for 6 weeks and blood samples were collected every two weeks for GSH and MDA measurement. The result of experiment 1 showed that the PA extract exhibited the highest antioxidant activity with the TEAC at 165 mM/mg sample, followed by PA extract plus carrier, GON, PRB and WRB, with the TEAC at 93.45, 4.17, 1.12 and 0.13 mM/mg sample, respectively ($P<0.05$). The result of antioxidant activity calculation showed that T7 had the highest TEAC (71.15 μM/mg diet), followed by T6, T5, T2, T3, T4 and T1 which exhibited the TEAC of 47.43, 23.72, 15.11, 10.08, 9.09 and 2.60 μM/mg diet, respectively. The decrease in antioxidant activity of PRB was calculated from the TEAC, measured at week 4. The result showed that group 1 PRB had the highest reduction of antioxidant activity (35.54 %), followed by groups 2, 3 and 4 which exhibited the reduction of antioxidant activity as 18.44, 15.93 and 12.60 %, respectively ($P<0.05$). In experiment 2 was found that GSH level in T1 group (23.84 μmol/L) which was higher than 23.09, 22.01, 20.16, 19.52, 19.41 and 19.18 μmol/L in T2, T3, T4, T5, T7 and T6 group, respectively. The level of MDA of T4 (5.12 μM) which was lower than 5.65, 5.89, 5.96, 6.00, 6.18 and 6.61 μM in T2, T5, T3, T1, T7 and T6, respectively. Referring to the average daily gain (ADG), T7 group which showed highest TEAC gave highest ADG (382.28 g/day), followed by T4, T5, T6, T2, T3 and T1 groups with ADG of 369.40, 368.94, 368.31, 365.44, 360.33 and 341.22 g/day, respectively ($P>0.05$).

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved