

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



242954

ผลของข้าวเหนียวก่ำพันธุ์ก่ำคอยสะเกิดต่อคุณภาพเนื้อของสุกรขุน

ผู้ประสกร ร้คนประกษฐ์

วิทยาศาสตร์มหำบัณฑิต
(เกษตรศาสตร์)
สาขาวิชาสัตวศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
เมษายน 2554



ผลของข้าวเหนียวกำพันธุ์กำดอยสะเกิดต่อคุณภาพเนื้อของสุกรขุน

ป๋ณเรศวรร รัตนประดษฐ



วิทยานพษนี้เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อเป็นส่วนหน่ง
ของการศกษาตามหลักสูตรปรชญญา

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต

(เกษตรศาสตร์)

สาขาวิชาสัตวศาสตร์

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเช่งใหม่
เมษายน 2554

ผลของข้าวเหนียวก่ำพันธุ์ก่ำดอยสะเกิดต่อคุณภาพเนื้อของสุกรขุน

ปณเรศวร์ รัตนประดิษฐ์

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)
สาขาวิชาสัตวศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ
ดร. วินัย โยชินศิริกุล


.....กรรมการ
รศ. ดร. สัตย์ชัย จตุรสีทธา


.....กรรมการ
รศ. ทศนีย์ อภิชาติสร่างกูร

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์


.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
รศ. ดร. สัตย์ชัย จตุรสีทธา


.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
รศ. ทศนีย์ อภิชาติสร่างกูร

27 เมษายน 2554

© ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กิติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จได้ด้วยความรู้ความกรุณาเป็นอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.สัญญา จตุรสิทธา อาจารย์ที่ปรึกษา ที่ได้กรุณาให้ความรู้ คำแนะนำ ตลอดจนให้คำปรึกษาและแก้ไขข้อผิดพลาดของวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์ ผู้เขียนใคร่ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ดำเนิน กาละดี ที่กรุณาให้ความรู้เกี่ยวกับข้าวเหนียวเก่าพันธุ์เก่าคอยสะเก็ด รวมถึงให้ความกรุณาในการจัดหาข้าวเหนียวเก่า และให้คำปรึกษาขณะทำการทดลองจนเสร็จสิ้น

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ทศนีย์ อภิชาติสร่างกูร ที่ได้ให้คำปรึกษา แนะนำ และคอยสอบถามความก้าวหน้าในการทำวิทยานิพนธ์ อีกทั้งตรวจทานแก้ไขวิทยานิพนธ์เล่มนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.วินัย โยชินศิริกุล ผู้ทรงคุณวุฒิจากมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ได้ให้คำแนะนำ และตรวจทานแก้ไขวิทยานิพนธ์เล่มนี้จนเสร็จสมบูรณ์ ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ผู้ให้กำเนิดผู้เขียน ท่านเปรียบเสมือนครูคนแรกของ ผู้เขียน เป็นกำลังใจและให้การสนับสนุนการศึกษาโดยตลอด ขอขอบคุณ คุณสุรภี ทองหลอมและ คุณอภิชาติ ศรีภักย์ เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการอาหารสัตว์ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ รวมทั้ง เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการกลาง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่ได้ให้คำปรึกษาต่างๆ เอื้อเฟื้อสถานที่ อุปกรณ์และเครื่องมือ ตลอดจนอำนวยความสะดวกในขั้นตอนการวิเคราะห์ทางเคมี ต่าง ๆ นอกจากนี้ขอขอบคุณ คุณวิทย์พงษ์ เป็ยวงศ์ คุณชนาพร บุญมี คุณนิราภรณ์ ชัยวัง และ พี่ ๆ น้อง ๆ ปริญญาโทวิทยาศาสตร์เนื้อสัตว์ ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ ในส่วนต่าง ๆ ของงานวิจัยนี้เป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ ขออุทิศส่วนบุญส่วนกุศลให้แก่สัตว์ทดลองทุกชีวิตที่ใช้ในการทดลอง จนกระทั่ง งานทดลองสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้เขียนหวังว่าวิทยานิพนธ์เล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจ ตลอดจนหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางและเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์สำหรับงานวิจัยในเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

ปณเรศวร์ รัตนประดิษฐ์

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	ผลของข้าวเหนียวกำพันธุ์ก่าคอยสะเกิดต่อคุณภาพเนื้อของสุกรขุน	
ผู้เขียน	นายปุ่นเรศวร รัตนประดิษฐ์	
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สัตวศาสตร์	
คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ.ดร. สัจชัย จตุรสิทธา	อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
	รศ. ทศนีย์ อภิชาติสร่างกูร	อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

บทคัดย่อ

242954

การศึกษาผลของปลายข้าวเหนียวกำพันธุ์ก่าคอยสะเกิด ที่มีสารแกมมา-โอโรซานอลและแอนโทไซยานินในปริมาณสูงต่อคุณภาพเนื้อของสุกรขุน โดยใช้สุกรลูกผสม 3 สายพันธุ์ (Duroc x Large White x Landrace) ทั้งหมด 30 ตัว เลี้ยงด้วยอาหาร 3 สูตร แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 10 ตัว ได้แก่ กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม ได้รับข้าวโพดเป็นหลัก กลุ่มที่ 2 ได้รับปลายข้าวขาวเป็นหลัก และกลุ่มที่ 3 ได้รับปลายข้าวเหนียวกำเป็นหลัก วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design, CRD) จากผลการทดลองพบว่า เนื้อสันนอกของสุกรกลุ่มที่ 3 มีแนวโน้มค่าความเป็นกรด-ด่างของเนื้อ ต่ำกว่ากลุ่มอื่นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อทำการวิเคราะห์สีของเนื้อพบว่าเนื้อสุกรกลุ่มที่ 3 มีค่าความเป็นสีแดงต่ำกว่ากลุ่มที่ 2 ($P < 0.05$) แต่ไม่พบความแตกต่างเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม สำหรับค่าความสว่างไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าความเป็นสีเหลืองซึ่งสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์ไขมันในเนื้อพบว่า เนื้อสุกรกลุ่มที่ 2 มีค่าสูงที่สุด ($P < 0.05$) ขณะที่เนื้อสุกรกลุ่มที่ 3 มีเปอร์เซ็นต์ไขมันต่ำที่สุด ($P < 0.05$) เนื้อสุกรกลุ่มที่ 3 มีแนวโน้มความสามารถในการอุ้มน้ำดีต่อกว่ากลุ่มอื่นแต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ เมื่อพิจารณาค่าแรงสูงสุดและพลังงานที่ใช้ในการตัดผ่านเนื้อ พบว่าเนื้อสุกรกลุ่มที่ 2 มีแนวโน้มสูงกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ 3 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังไม่พบความแตกต่างในส่วนของคุณภาพเนื้อสุกรทั้ง 3 กลุ่ม การประเมินผลทางประสาทสัมผัส พบว่า เนื้อสันนอกของสุกรกลุ่มที่ 3 มีคะแนนด้านความคงรูปสูงที่สุด ($P < 0.05$) ขณะที่คะแนนด้านรสชาติของเนื้อสันนอกของสุกรกลุ่มที่

242954

2 ต่ำกว่ากลุ่มที่ 3 และกลุ่มควบคุม ตามลำดับ ส่วนคะแนนด้านความนุ่มและความชุ่มฉ่ำของเนื้อสันนอกของสุกรกลุ่มที่ 3 ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม แต่กลุ่มที่ 2 มีคะแนนต่ำที่สุด ($P < 0.05$) เนื้อสุกรกลุ่มที่ 2 มีปริมาณไตรกลีเซอไรด์สูงที่สุด ($P < 0.05$) ซึ่งสอดคล้องกับเปอร์เซ็นต์ไขมันในเนื้อ ขณะที่เนื้อสุกรกลุ่มที่ 3 มีปริมาณคอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ต่ำที่สุด และมีค่าการหืนต่ำที่สุด ($P < 0.05$) เมื่อวิเคราะห์องค์ประกอบของกรดไขมันในเนื้อ พบว่า เนื้อสุกรกลุ่มที่ 3 มีเปอร์เซ็นต์ SFA ต่ำกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ และมีเปอร์เซ็นต์ PUFA สูงกว่ากลุ่มควบคุม ($P < 0.05$) แต่ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ 2 นอกจากนี้เนื้อสุกรกลุ่มที่ 3 มีสัดส่วนของ n-6:n-3 PUFA ต่ำที่สุด ($P < 0.05$) ดังนั้นการใช้ปลายข้าวเหนียวกำเป็นแหล่งพลังงานในอาหารสุกรขุนมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ไขมัน ปริมาณคอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ และสัดส่วนของ n-6:n-3 PUFA ลดลง ทั้งยังช่วยยืดอายุในการเก็บรักษาไว้ได้นานยิ่งขึ้น โดยไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพเนื้อโดยรวม

Thesis Title	Effects of Glutinous Purple Rice cv. Kum Doi Saket on Meat Quality of Finishing Pigs	
Author	Mr. Punnares Ratanapradit	
Degree	Master of Science (Agriculture) Animal Science	
Thesis Advisory Committee	Assoc. Prof. Dr. Sanchai Jaturasitha	Advisor
	Assoc. Prof. Tusanee Apichartsrungkoon	Co-advisor

ABSTRACT

242954

The effect of glutinous purple rice cv. Kum Doi Saket containing high contents of Gamma-oryzanol and Anthocyanin on meat quality of finishing pigs was studied in thirty crossbred pigs (Duroc x Large white x Landrace). Pigs were divided into 3 groups (10 pigs per replication). The experimental regimens were group 1 (control or corn base diet), group 2 (white broken rice) and group 3 (purple broken rice). The experiment was designed in CRD (Completely Randomized Design). The results showed that meat (*Longissimus dorsi*) from group 3 tended to have lower pH value. Meat color evaluation showed lower redness (a*) value in meat of group 3 than group 2 (P<0.05) but was not differ when compared to control group. The yellowness (b*) value which related to fat percentage of meat from group 2 was the highest (P<0.05) while meat from group 3 was the lowest (P<0.05). Meat from group 3 tended to have less water holding capacity than the other 2 groups but was not significant. Maximum shear force and energy value of meat from group 2 tended to be higher than those of control and group 3, respectively. Collagen content in meat was not significantly different among 3 groups. The sensory evaluation, firmness score of meat from group 3 was highest (P<0.05) while meat from group 2 had lower flavor score than those of group 3 and control, respectively. Tenderness and juiciness score of meat from group 3 were not significantly different when compared to control group. However,

242954

group 2 was the lowest ($P < 0.05$). Meat from group 2 had the highest triglyceride content ($P < 0.05$) while group 3 had the lowest cholesterol, triglyceride contents and TBARS values ($P < 0.05$). The fatty acid composition analysis was found that meat from group 3 had lower SFA than those of control and group 2; respectively and had higher PUFA than that of control group ($P < 0.05$) but was not significantly different when compared to group 2. Moreover, meat from group 3 had the lowest n-6:n-3 ratio ($P < 0.05$). Thus, it could be concluded that the use of glutinous purple rice as energy sources in swine diets could have lower fat percentage, cholesterol and triglyceride contents, n-6:n-3 ratio and prolong shelf life of meat.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญตาราง	ฎ
สารบัญภาพ	ฏ
อักษรย่อและสัญลักษณ์	ฒ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	1
1.2 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ตรวจเอกสาร	3
2.1 ข้าว	3
2.1.1 โครงสร้างของเมล็ดข้าว	3
2.2 ข้าวเหนียวดำ	5
2.2.1 องค์ประกอบทางเคมีของข้าวเหนียวดำ	7
2.2.2 คุณสมบัติของข้าวเหนียวดำ	12
2.3 แกมมา-โอไรซานอล	12
2.3.1 แกมมา-โอไรซานอลในข้าวเหนียวดำ	13
2.3.2 คุณสมบัติของแกมมาโอไรซานอล	14
2.4 แอนโธไซยานิน	14
2.4.1 ปริมาณสารฟลาโวนอยด์ในข้าวไทย	15
2.4.2 คุณสมบัติของแอนโธไซยานิน	17

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.5 การศึกษาทางด้านคุณภาพเนื้อ	18
2.5.1 สีของเนื้อ	18
2.5.2 องค์ประกอบของโภชนะในเนื้อ	18
2.5.3 ค่าความเป็นกรด-ด่างและความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ	19
2.5.4 ปริมาณคอแลนเจน	20
2.5.5 การประเมินทางประสาทสัมผัส	20
2.5.6 ค่าการหีนของเนื้อ	21
2.5.7 ปริมาณคอเลสเทอรอลและไตรกลีเซอไรด์ในเนื้อ	21
2.5.8 องค์ประกอบของกรดไขมันในเนื้อ	23
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีดำเนินการวิจัย	24
3.1 อุปกรณ์และเครื่องมือ	24
3.2 สารเคมี	26
3.3 แผนการทดลอง	27
3.4 อาหารทดลอง	28
3.5 การวิเคราะห์ทางเคมีและการบันทึกข้อมูล	30
3.5.1 การศึกษาคุณภาพเนื้อ	30
3.5.1.1 การวัดค่าความเป็นกรด-ด่างของเนื้อ	30
3.5.1.2 การวัดค่าสีของเนื้อ	31
3.5.1.3 การวิเคราะห์องค์ประกอบของโภชนะในเนื้อ	31
1) การวิเคราะห์ปริมาณความชื้น	31
2) การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน	32
3) การวิเคราะห์ปริมาณไขมัน	34

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.5.1.4 การวัดค่าการสูญเสียน้ำหนักของเนื้อขณะทำการเก็บรักษา	35
3.5.1.5 การวัดค่าการสูญเสียน้ำหนักของเนื้อจากการละลายน้ำแข็ง	35
3.5.1.6 การวัดค่าการสูญเสียน้ำหนักของเนื้อขณะทำการปรุงสุก	36
3.5.1.7 การวัดค่าแรงตัดผ่านเนื้อ	36
3.5.1.8 การวิเคราะห์ปริมาณคอแลน	37
3.5.1.9 การประเมินทางประสาทสัมผัส	38
3.5.1.10 การวิเคราะห์หาค่าการหืน	39
3.5.1.11 การวิเคราะห์ปริมาณคอเลสเตอรอลในเนื้อ	40
3.5.1.12 การวิเคราะห์ปริมาณไตรกลีเซอไรด์ในเนื้อ	42
3.5.1.13 การวิเคราะห์องค์ประกอบของกรดไขมันในเนื้อ	43
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	45
3.7 สถานที่ใช้ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล	46
3.8 ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา	46
บทที่ 4 ผลการทดลอง	47
4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพเนื้อ	47
4.1.1 ค่าความเป็นกรด-ด่างของเนื้อ	47
4.1.2 ค่าสีของเนื้อ	47
4.1.3 องค์ประกอบทางโภชนาของเนื้อ	48
4.1.4 ค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ	48
4.1.5 ค่าแรงตัดผ่านเนื้อ	50
4.1.6 ปริมาณคอแลนในเนื้อ	50

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.1.7 การประเมินทางประสาทสัมผัส	50
4.1.8 ปริมาณคอเลสเทอรอลและไตรกลีเซอไรด์ในเนื้อ	52
4.1.9 ค่าการหีนของเนื้อ	52
4.1.10 องค์ประกอบของกรดไขมันในเนื้อ	53
บทที่ 5 วิจัยณ์ผลการทดลอง	56
5.1 คุณภาพเนื้อ	56
5.1.1 ค่าความเป็นกรด-ด่างและค่าสีของเนื้อ	56
5.1.2 องค์ประกอบทางโภชนะของเนื้อ	57
5.1.3 ค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ	58
5.1.4 ค่าแรงตัดผ่านเนื้อ	59
5.1.5 ปริมาณคอแลลาเจนในเนื้อ	59
5.1.6 การประเมินทางประสาทสัมผัส	59
5.1.7 ปริมาณคอเลสเทอรอลและไตรกลีเซอไรด์ในเนื้อ	60
5.1.8 ค่าการหีนของเนื้อ	61
5.1.9 องค์ประกอบของกรดไขมันในเนื้อ	62
บทที่ 6 สรุปผลการทดลอง	64
เอกสารอ้างอิง	66
ภาคผนวก	73
ประวัติผู้เขียน	77

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	Composition of black rice and white rice outer layer fractions	8
2	Amount of γ -Oryzanol in crude oil (mg) extracted from bran of various purple glutinous rice cultivars by using hexane	9
3	Amount of γ -Oryzanol in crude oil (mg) extracted from brown rice of various purple glutinous rice cultivars by using hexane	9
4	Radical scavenging activity of Thai rice bran extracts and BHA expressed by EC_{50} ($mg\ mL^{-1}$)	17
5	Compositions (as-fed basis) of experimental diets (%)	28
6	Fatty acid compositions (% of total fatty acid) of experiment diets	29
7	pH value, color, chemical composition and water holding capacity of pork from pigs fed different diets	49
8	Shear value, collagen content and sensory evaluation of pork from pigs fed different diets	51
9	Cholesterol, triglyceride content and thiobarbituric reactive substance value (TBARS) of pork from pigs fed different feeds	53
10	Fatty acid composition (% of total fatty acid) of pork from pigs fed different diets	54

สารบัญภาพ

รูป		หน้า
1	Structure of rice grain	5
2	Characteristics of purple glutinous rice seeds and stems	6
3	Characteristics of purple glutinous rice seeds as brown rice	7
4	Comparison of the amount of crude oil (g) extracted from bran of various purple glutinous rice cultivars (Kum) and of controlled white rice (Kaow Dok Mali 105)	10
5	Comparison of the amount of crude oil (g) extracted from brown rice of various purple glutinous rice cultivars (Kum) and of controlled white rice (Kaow Dok Mali 105)	10
6	Comparison of the amount of γ -Oryzanol in crude oil (mg) extracted from bran of various purple glutinous rice cultivars (Kum) and of controlled white rice (Kaow Dok Mali 105)	11
7	Comparison of the amount of γ -Oryzanol in crude oil (mg) extracted from brown rice of various purple glutinous rice cultivars (Kum) and of controlled white rice (Kaow Dok Mali 105)	11
8	The 4 major chemical structure forms of ferulic acid (cycloartanyl ferulate, 24-methylene cycloartanyl ferulate, campesteryl ferulate and beta-sitosteryl ferulate)	13
9	Structure of six common anthocyanidins in glucoside form with glucose	15
10	Total phenolic content of Thai rice bran extracts measured by the Folin-Ciocalteu method expressed as mg GAE/g: white rice; 1 (Mali105), 2 (Supun), 3 (Saohai), 4 (Homjun), 5 (Homchaiya), red rice; 6 (3256), 7 (GS18003), 8 (21606), 9 (21699), 10 (5718), black rice; 11 (96041-20), 12 (96051-37), 13 (96004-49), 14 (96023-35) and 15 (96065-42)	16

สารบัญภาพ (ต่อ)

รูป		หน้า
11	Antioxidative activity of crude extracts of Thai rice bran using thiocyanate method expressed as % inhibition of lipid peroxidation: white rice; 2 (Mali105), 3 (Supun), 4 (Saohai), 5 (Homjun), 6 (Homchaiya), red rice; 7 (3256), 8 (GS18003), 9 (21606), 10 (21699), 11 (5718), black rice; 12 (96041-20), 13 (96051-37), 14 (96004-49), 15 (96023-35) and 16 (96065-42) which compared with BHA (No.1)	16

อักษรย่อและสัญลักษณ์

DM	dry matter
LD	<i>longissimus dorsi</i>
MDA	malondialdehyde
MUFA	monounsaturated fatty acid
PUFA	polyunsaturated fatty acid
SEM	standard error of the means
SFA	saturated fatty acid
TBARS	thiobarbituric acid reactive substances
TFA	total fatty acid
UFA	unsaturated fatty acid
A*	redness
B*	yellowness
L*	lightness
n-3	omega-3 fatty acid
n-6	omega-6 fatty acid
γ	gamma
α	alpha
β	beta