

ผลการใช้กากสำเอทานอลจากมันสำปะหลังต่อสมรรถนะการผลิตและองค์ประกอบซาก
ของสุกรรุ่นและขุน

**Effects of Dried Distillers Cassava with Solubles (DDCS) on Performance and
Carcass Composition Growing and Finishing Pigs**

วันวิสา พลชัยภูมิ (Wanvisa Pholchaiyaphum)* เทอดศักดิ์ คำเหม็ง (Terdsak Khammeng)**

ดร.สาวิตรี วงศ์ตั้งถิ่นฐาน (Dr.Sawitree Wongtangtintham)***

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้กากสำเอทานอลจากมันสำปะหลังในระดับต่างๆ ต่อสมรรถนะการผลิตและองค์ประกอบซากของสุกร ใช้สุกรลูกผสมสามสายเลือด (ดูโรค x ลาร์จไวท์ x แลนด์เรซ) จำนวน 100 ตัว แบ่งออกเป็น 5 กลุ่มๆ ละ 4 ซ้ำ (เพศผู้ตอน 2 ซ้ำและเพศเมีย 2 ซ้ำ) แต่ละซ้ำใช้สุกร 5 ตัว โดยใช้แผนการทดลองแบบบล็อกสมบูรณ์ (Randomized completely block design; RCBD) โดยแบ่งกลุ่มสุกรทดลองออกเป็น 5 กลุ่มตามระดับการใช้กากสำเอทานอลจากมันสำปะหลังทดแทนในสูตรอาหารระยะรุ่นและระยะขุนดังนี้ กลุ่ม T1 (0-0), T2 (5-10), T3 (10-20), T4 (15-30) และ T5 (20-40) เริ่มเลี้ยงสุกรที่น้ำหนัก 25 ± 5 กิโลกรัม และสิ้นสุดการทดลองที่น้ำหนัก 100 กิโลกรัม ทำการชำแหละเพื่อวัดองค์ประกอบซาก ผลการศึกษาพบว่าตลอดการทดลองของสุกรในระยะรุ่น-ขุน (น้ำหนัก 25 - 100 กก.) กลุ่มที่ได้รับอาหาร T3 (10-20) มีอัตราการเจริญโตเฉลี่ยต่อวัน อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว อัตราการกินอาหาร องค์ประกอบของซากดีกว่ากลุ่มทดลองอื่นๆ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.001$) และยังสามารถลดต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กก. ได้ถึง 0.96 บาท

ABSTRACT

The study was conducted to determine effect of using DDCS at different levels on production performance and carcass composition. One hundred crossbred (Duroc x Large white x Landrace). The animals were divided into 5 groups of 20 pig each which composed of 4 subgroups (blocks) containing 2 brrows and 2 females per subgroup. The experimental was conducted in randomized completely block design (RCBD) with 5 treatments of dried distillers cassava with soluble levels T1 (0-0), T2 (5-10), T3 (10-20), T4 (15-30) and T5 (20-40). Started raising pigs weighing 25 ± 5 kg and 100 kg weight end of the trial to measure the carcass composition. The results showed that all of the pigs in experiments Growing - Finishing (weighing 25 - 100 kg) group was fed T3 (10-20), with average daily gain (ADG), feed conversion ratio (FCR) and feed intake (FI) and carcass composition better than the other treatments difference is statistically significant ($P > 0.001$) and reduced cost meals to the increasing weight of 1 kg up to 0.96 baht.

คำสำคัญ: กากสำเอทานอลจากมันสำปะหลัง สมรรถนะการผลิต องค์ประกอบของซาก

Key Words: DDCS, Performance, Carcass composition

* นักศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

*** สาขาวิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทนำ

การเลี้ยงสุกรระยะรุ่นและขุนปัญหาหลักของผู้เลี้ยงคือต้นทุนค่าอาหารซึ่งมีมากถึง 60 - 70 เปอร์เซ็นต์ของต้นทุนการผลิตทั้งหมด เพราะเนื่องจากความต้องการใช้วัตถุดิบในการผลิตอาหารสัตว์มีมากขึ้นเรื่อยๆ ทำให้วัตถุดิบมีแนวโน้มราคาสูงขึ้นโดยตลอด ดังนั้นจึงต้องหาวัตถุดิบที่เหลือใช้หรือผลพลอยได้จากโรงงานอุตสาหกรรมที่ใช้พืชผลทางการเกษตรที่มีราคาถูกมาใช้เพื่อลดต้นทุนการผลิตสุกรในปัจจุบันประเทศไทยมีการใช้พลังงานทดแทนน้ำมันเชื้อเพลิงที่เรียกว่า เอทานอล (ethanol) ซึ่งกระบวนการผลิตเอทานอลจากหัวมันสด ทำให้มีเศษเหลือจากการผลิตเอทานอลปริมาณมาก โดยในกระบวนการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังนั้น แป้งจะถูกเปลี่ยนเป็นน้ำตาลก่อนจากนั้นเข้าสู่กระบวนการหมักยีสต์ 2-4 วัน และเข้าสู่กระบวนการกลั่นแยกยีสต์และกากออกจากกัน จะได้แอลกอฮอล์ 6-10 เปอร์เซ็นต์ แล้วนำไปกลั่นเอทานอล ได้เอทานอล 99.5 เปอร์เซ็นต์ต่อไป (กล้าณรงค์, 2551) ส่วนกากสำเอทานอลเมื่อนำมาทำให้แห้งจะมีคุณค่าทางโภชนาการอยู่ค่อนข้างมาก โดยเฉพาะยีสต์ที่ติดมาด้วย ดังนั้นกากสำเอทานอลจากมันสำปะหลัง (Dried Distillers Cassava with Solubles ; DDCCS) จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการนำมาใช้เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีราคาต่อหน่วยต่ำ

วัตถุประสงค์การวิจัย

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้ DDCCS ระดับต่างๆ ในสูตรอาหารสุกรระยะรุ่นและขุนต่อสมรรถนะการผลิต คุณภาพซากและต้นทุนการผลิต

วิธีการวิจัย

แผนการทดลอง

ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ภายในบล็อก (randomized completely block design: RCRD)

แบ่งสัตว์ทดลองออกเป็น 5 กลุ่มๆ ละ 4 ซ้ำ (เพศผู้ตอน 2 ซ้ำและเพศเมีย 2 ซ้ำ) แต่ละซ้ำใช้สุกร 5 ตัว ดังนี้

T1 (0-0) = สูตรอาหารเปรียบเทียบ (control) ระยะสุกรรุ่นและขุน

T2 (5-10) = สูตรอาหารที่มีใช้ DDCCS ผสมอยู่ในระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ (ระยะรุ่น) และ 10 เปอร์เซ็นต์ (ระยะขุน)

T3 (10-20) = สูตรอาหารที่มีใช้ DDCCS ผสมอยู่ในระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ (ระยะรุ่น) และ 20 เปอร์เซ็นต์ (ระยะขุน)

T4 (15-30) = สูตรอาหารที่มีใช้ DDCCS ผสมอยู่ในระดับ 15 เปอร์เซ็นต์ (ระยะรุ่น) และ 30 เปอร์เซ็นต์ (ระยะขุน)

T5 (20-40) = สูตรอาหารที่มีใช้ DDCCS ผสมอยู่ในระดับ 20 เปอร์เซ็นต์ (ระยะรุ่น) และ 40 เปอร์เซ็นต์ (ระยะขุน)

องค์ประกอบอาหารสุกรรุ่นและสุกรขุน แสดงดังในตารางที่ 1

สัตว์ทดลอง

สุกรลูกผสม 3 สาย (คูรีออก x ลาร์จไวท์ x แลนด์เลจ) จำนวน 100 ตัว ประกอบด้วยสุกรเพศผู้ตอน 50 ตัว และสุกรเพศเมีย 50 ตัว โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ระยะๆ สุกรรุ่น(น้ำหนัก 25 - 60 กิโลกรัม) และสุกรขุน(น้ำหนัก 60 - 100 กิโลกรัม) เลี้ยงในโรงเรือนระบบปิด จำนวน 20 คอกๆ ละ 5 ตัว

การเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการบันทึกน้ำหนักตัวเมื่อเริ่มต้นการทดลองและทำซ้ำทุก ๆ 2 สัปดาห์จนถึงสิ้นสุดการทดลองเพื่อหาอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (Average daily gain; ADG) ทำการบันทึกปริมาณอาหารที่สุกรกินในแต่ละคอกโดยชั่งน้ำหนักอาหารที่ให้และน้ำหนักอาหารที่เหลือของสุกร เพื่อหาอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว (Feed conversion Ratio : FCR) และปริมาณอาหารที่กินต่อวัน (Average Daily Feed intake : ADFI) ต้นทุนค่าอาหาร และทำการฆ่าชำแหละซากเพื่อวัดองค์ประกอบซากตามวิธีของ (สุทธิพงศ์, 2542)

ตารางที่ 1 ส่วนประกอบวัตถุดิบและองค์ประกอบทางเคมีของสูตรอาหารทดลองที่ได้จากการคำนวณ

Ingredients	Level of DDGS on growing pigs (%)					Level of DDGS on finishing pigs (%)				
	T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5
	0	5	10	15	20	0	10	20	30	40
Broken rice	10.00	10.00	10.00	5.00	-	15.00	15.00	15.00	8.00	8.00
Corn meal	43.45	36.90	35.35	30.40	38.00	36.50	34.15	36.00	29.40	16.25
Rice bran	15.00	15.00	15.00	12.90	2.60	20.00	12.00	-	-	-
DDGS	-	5.00	10.00	15.00	20.00	-	10.00	20.00	30.00	40.00
Fat	1.22	2.45	3.72	5.00	5.00	0.70	0.70	1.90	5.20	8.00
Soybean meal (44%)	23.50	22.20	20.90	19.00	12.10	17.70	17.25	17.55	17.70	16.55
Full fat soybean	2.50	4.05	5.57	8.14	17.65	5.00	5.00	5.00	5.00	6.30
L-Lysine	0.12	0.14	0.16	0.17	0.25	0.10	0.17	0.25	0.27	0.32
DL- Methionine	0.05	0.07	0.10	0.12	0.14	0.05	0.08	0.13	0.18	0.23
L-Threonine	0.03	0.05	0.07	0.09	0.11	0.05	0.08	0.12	0.16	0.21
Limestone	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	1.60	2.85	1.90	1.96	2.06
Dicalcium phosphate, P21	1.18	1.18	1.18	1.18	1.20	2.31	1.50	1.15	1.11	1.08
Salt	0.46	0.46	0.47	0.47	0.45	0.50	0.72	0.50	0.50	0.50
Premix	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
price/kg	11.32	11.29	11.24	11.18	11.16	10.60	10.43	9.92	9.80	9.73
Composition by calculation										
Gross energy, GE (kcal/kg)	3,150.1	3,150.0	3,150.0	3,150.0	3,150.4	3,000.0	3,000.0	3,000.0	3,000.0	3,000.0
Crude protein,CP	17.50	17.51	17.50	17.50	17.53	16.00	16.04	16.00	16.00	16.01
Ether extract,EE	5.10	5.90	5.10	5.57	5.30	5.60	4.84	4.79	7.83	10.41
Crude fiber,CF	4.61	5.75	6.88	7.92	8.23	4.65	6.42	7.80	10.21	12.50
Calcium,Ca	0.85	0.85	0.85	0.85	0.86	2.73	1.10	0.80	0.80	0.80
Total phosphorus, P	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.53	0.76	0.51	0.51	0.52
L-Lysine	1.01	1.00	1.00	1.00	1.01	0.58	0.80	0.57	0.56	0.55
DL- Methionine	0.35	0.36	0.38	0.38	0.38	0.90	0.90	0.92	0.90	0.90

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนแบบ Analysis of Variance (ANOVA) ตามแผนการทดลองและเปรียบเทียบค่าความแตกต่างของกลุ่มทดลองด้วยวิธี Duncan's New Multiple Rang Tests (DMRT) ตามวิธีการของ (Steel and Torrie, 1980) โดยใช้โปรแกรมการวิเคราะห์ทางสถิติ (SAS, 1995)

สถานที่และระยะเวลาในการทดลอง

ฟาร์มชาวนาวิจิ จ.อุตรธานี ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 98 วัน (14 สัปดาห์) ในช่วงเดือนมีนาคม - มิถุนายน 2555

ห้องปฏิบัติการอาหารสัตว์ ภาควิชาสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นในเดือน สิงหาคม

ผลการวิจัย

ค่าโภชนะของ DDCS

องค์ประกอบทางโภชนะของ DDCS ที่ใช้มีเปอร์เซ็นต์สิ่งแห้ง (DM) 91.63 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน (CP) 5.64 เปอร์เซ็นต์ ไขมัน (EE) 1.28 เปอร์เซ็นต์ เยื่อใย(CF) 26.78 เปอร์เซ็นต์ เถ้า (Ash) 11.71 เปอร์เซ็นต์ แคลเซียม (Ca) 0.89 เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส(P) 0.43 เปอร์เซ็นต์ และพลังงานทั้งหมด (GE) 3,434 kcal/kg สำหรับคุณค่าทางโภชนะของอาหารทดลองทั้ง 5 สูตร ในระยะรุ่นมีเปอร์เซ็นต์ DM เท่ากับ 84.56 84.27 83.36 82.44 และ 81.63 CP เท่ากับ 16.82 16.75 16.72 16.61 และ 16.60 ตามลำดับ ส่วนในระยะขุนมีเปอร์เซ็นต์ DM เท่ากับ 86.29 87.87 87.43 87.32 และ 87.51 CP เท่ากับ 16.05 15.85 15.73 15.71 และ 15.81 ตามลำดับ ส่วนค่า EE และ CF มีค่าเพิ่มขึ้นตามระดับการใช้ DDCS ในสูตรอาหารทั้งในระยะสุกรรุ่นและขุน ดังแสดงในตารางที่ 2

สมรรถนะการผลิต ต้นทุนค่าอาหาร และองค์ประกอบซาก

การศึกษาการใช้ DDCS ในระดับต่างๆ ในอาหารทดลองทั้ง 5 สูตร ของระยะสุกรรุ่นและระยะ

สุกรขุน มีผลต่อสมรรถนะการผลิต ต้นทุนค่าอาหาร และองค์ประกอบซาก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.001$) ดังตารางที่ 3

อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย/วัน (ADG)

สุกรรุ่น (น้ำหนัก 25 - 60 กิโลกรัม) พบว่ากลุ่มที่ได้รับอาหาร T1 มีอัตราการเจริญเติบโตไม่แตกต่างจากกลุ่ม T2, T3 และ T4 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 760.71, 760.71, 758.93 และ 762.50 กรัม/วัน ตามลำดับ แตกต่างจากกลุ่ม T5 ซึ่งมีอัตราการเจริญเติบโตต่ำที่สุดมีค่าเท่ากับ 759.52 กรัม/วัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.001$)

สุกรขุน (น้ำหนัก 60 - 100 กิโลกรัม) พบว่ากลุ่มที่ได้รับอาหาร T1 มีอัตราการเจริญเติบโตไม่แตกต่างจากกลุ่ม T2, T3 และ T4 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 812.50, 817.41, 821.43 และ 812.50 กรัม/วัน ตามลำดับ แตกต่างจากกลุ่ม T5 มีอัตราการเจริญเติบโตต่ำที่สุดมีค่าเท่ากับ 743.75 กรัม/วัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.001$)

สุกรรุ่น-ขุน (น้ำหนัก 25 - 100 กิโลกรัม) พบว่าอัตราการเจริญเติบโตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.001$) ซึ่งกลุ่มที่ได้รับอาหารกลุ่ม T3 (10-20) มีอัตราการเจริญเติบโตสูงสุด คือ 790.48 กรัม/วัน ไม่แตกต่างจากกลุ่ม T1 (0-0) และ T2 (5-10) โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 786.61 และ 788.17 กรัม/วัน และกลุ่ม T5 (20-40) มีอัตราการเจริญเติบโตต่ำที่สุดเท่ากับ 719.79 กรัม/วัน ตามลำดับ

อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว (FCR)

สุกรรุ่น (น้ำหนัก 25 - 60 กิโลกรัม) ผลต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว พบว่ากลุ่ม T1, T2, T3 และ T4 มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวไม่แตกต่างกัน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.25, 2.25, 2.26, และ 2.27 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่แตกต่างจากกลุ่ม T5 มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวต่ำที่สุดเท่ากับ 2.47 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.001$)

สุกรขุน (น้ำหนัก 60 - 100 กิโลกรัม) ผลต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว พบว่ากลุ่ม T1, T2, T3 และ T4 มีค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวไม่แตกต่างกัน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.95, 2.96, 2.97 และ 2.98 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่แตกต่างจากกลุ่ม T5 มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวต่ำที่สุดเท่ากับ 3.05 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.001$)

สุกรรุ่น-ขุน (น้ำหนัก 25 - 100 กิโลกรัม) ผลต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว พบว่ากลุ่ม T1 (0-0), T2 (5-10), T3 (10-20) และ T4 (15-30) มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว ไม่แตกต่างกัน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.60, 2.61, 2.61 และ 2.62 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่แตกต่างจากกลุ่ม T5 (20-40) ซึ่งมีค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวสูงที่สุดเท่ากับ 2.76 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.001$)

ปริมาณอาหารที่กินต่อวัน(ADFI)

สุกรรุ่น (น้ำหนัก 25 - 60 กิโลกรัม) ผลต่อปริมาณอาหารที่กินต่อวันพบว่าในกลุ่ม T1, T2, T3, T4 และ T5 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) โดยมีค่าเฉลี่ยของอัตราการกินอาหารต่อวันเท่ากับ 1.73, 1.73, 1.74, 1.72 และ 1.73 กิโลกรัม/วัน ตามลำดับ

สุกรขุน (น้ำหนัก 60 - 100 กิโลกรัม) ผลต่อปริมาณอาหารที่กินต่อวัน พบว่ากลุ่ม T1, T2, T3 และ T4 มีปริมาณอาหารที่กินต่อวันไม่แตกต่างกัน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.33, 2.35, 2.36 และ 2.35 กิโลกรัม/วัน ตามลำดับ แต่แตกต่างจากกลุ่ม T5 มีค่าปริมาณอาหารที่กินต่อวันต่ำที่สุดเท่ากับ 2.22 กิโลกรัม/วัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.001$)

สุกรรุ่น-ขุน (น้ำหนัก 25 - 100 กิโลกรัม) ผลต่อปริมาณอาหารที่กินต่อวัน พบว่าสูตร T1 (0-0), T2 (5-10), T3 (10-20) และ T4 (15-30) มีปริมาณอาหารที่กินต่อวันไม่แตกต่างกัน โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.03, 2.04, 2.05 และ 2.03 กิโลกรัม/วัน ตามลำดับ แต่

แตกต่างจากกลุ่ม T5 (20-40) ซึ่งมีค่าปริมาณอาหารที่กินต่อวันได้ต่ำที่สุดเท่ากับ 1.98 กิโลกรัม/วัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.001$)

ราคาอาหารที่ใช้ต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัม

จากการศึกษาการใช้ DDCCS ในระดับต่างๆ ในกลุ่ม T1 (0-0), T2 (5-10), T3 (10-20), T4 (15-30) และ T5 (20-40) ต่อต้นทุนค่าอาหารที่ใช้เพิ่มน้ำหนัก 1 กก. ในการเลี้ยงสุกรระยะรุ่นจนถึงสุกรระยะขุน พบว่าเมื่อใช้กากสำเอทานอลจากมันสำปะหลังในระดับที่สูงขึ้นทำให้ราคาอาหารที่ใช้ต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.001$) โดยกลุ่ม T3 (10-20) และ T4 (15-30) มีราคาต้นทุนต่อการเพิ่มน้ำหนักตัวต่ำที่สุด คือ 27.41 และ 27.28 บาท/กิโลกรัม รองลงมาคือ สูตร T1 (0-0), T2 (5-10) คือ 28.37, 28.08 บาท/กิโลกรัม และกลุ่ม T5 (20-40) ราคาอาหารที่ใช้ต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กิโลกรัมสูงที่สุดเท่ากับ, 28.42 บาท/กิโลกรัม

ผลต่อสมรรถนะการผลิตพบว่าเมื่อมีการใช้ DDCCS ในระดับที่สูงขึ้นเกินกว่า 15 เปอร์เซ็นต์ในสุกรระยะรุ่นและ 30 เปอร์เซ็นต์ในระยะขุนจะทำให้ปริมาณอาหารที่กินต่อวันและอัตราการเจริญเติบโตลดลงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.001$) ทั้งนี้เนื่องมาจากองค์ประกอบทางเคมีจากการวิเคราะห์สูตรอาหารที่มีระดับของ DDCCS อยู่สูงจะมีปริมาณเยื่อใยที่อยู่ในสูตรอาหารมีระดับสูงเพิ่มขึ้น และในกลุ่ม T5 มีระดับเยื่อใยเกินมาตรฐานที่ NRC (1998) กำหนด (มีค่าเท่ากับ 5.93 เปอร์เซ็นต์ ในระยะสุกรรุ่นและ 8.89 เปอร์เซ็นต์ในระยะขุน) ซึ่งโดยทั่วไปแล้วสูตรอาหารสุกรขุนควรมีเยื่อใยไม่เกิน 7.5 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหารแต่ละระดับเยื่อใยที่เหมาะสมกับสุกรอยู่ที่ 4 - 6 เปอร์เซ็นต์ (Kitpanit, 1981) ซึ่งสอดคล้องกับ Taylor and Partridge (1987) ถ้าความฟามของอาหารที่สูงขึ้นจะมีผลต่อการกินอาหารของสัตว์ เพราะความฟามในอาหารจะส่งผลทำให้กระเพาะมีความตึงตัวได้เร็ว ส่งผลต่ออัตราการเจริญเติบโตลดลง และยังส่งผลให้อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวสูงขึ้น อีกทั้งยัง

ทำให้ต้นทุนในการผลิตสูงขึ้นด้วย ทั้งนี้ สาโรช, เขาวมาลย์ (2528) รายงานว่าสุกรที่เลี้ยงในเขตร้อนมีแนวโน้มในการกินอาหารและพลังงานได้น้อยกว่า เนื่องจากสภาพดินฟ้าอากาศไม่อำนวย อย่างไรก็ตาม Whittermore, Elsley (1976) ได้รายงานว่ามีปัจจัยที่ควบคุมปริมาณการกินได้ของสุกร คือ ขนาดของสุกร ความน่ากินของอาหาร ความหนาแน่นของอาหารและสิ่งแวดล้อม

องค์ประกอบซากในสุกร

การศึกษาผลของการใช้ DDCS ในระดับต่างๆ ต่อองค์ประกอบซาก ในแต่ละกลุ่มทดลองพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.001$) พบว่ากลุ่ม T3 (10-20) มีเปอร์เซ็นต์ซากอ่อน ความยาวซาก ความหนาไขมันสันหลัง และพื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน น้ำหนักเนื้อแดง และน้ำหนักสามชั้นสูงที่สุดแต่ไม่แตกต่างจากกลุ่ม T1 (0-0) และ T2 (5-10) สาเหตุเนื่องมาจากการอาหารทดลองที่สุกรได้รับมีโภชนะตรงตามความต้องการของสุกร ส่งผลให้การเจริญเติบโตเป็นไปในทางที่ดีกว่ากลุ่มอื่นๆ ดังนั้นจึงส่งผลให้มีองค์ประกอบซากที่ดีด้วย รองลงมา

คือกลุ่ม T4 (15-20) และ T5 (20-40) ตามลำดับ เมื่อใช้ DDCS ในอาหารเพิ่มมากขึ้น จะทำให้ลำไส้ใหญ่เพิ่มสูงขึ้นอาจเป็นเพราะระดับของเยื่อใยที่มีปริมาณสูงจะไปกระตุ้นการทำงานของลำไส้ใหญ่ให้มากขึ้น (Pond, Maner, 1984) ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการหมัก กล่าวคือเมื่อมีการหมักมากจะส่งผลให้ลำไส้ใหญ่ทำงานหนักเช่นกัน ฉะนั้นลำไส้ใหญ่จึงมีน้ำหนักเพิ่มมากขึ้น (สุกัญญา, 2546)

สมรรถนะการผลิตและองค์ประกอบซากในสุกรเพศผู้และเพศเมีย

การศึกษาผลของการใช้ DDCS ในระดับต่างๆ ในสุกรอาหารสุกรต่อสมรรถนะการผลิตและองค์ประกอบซาก โดยศึกษาอัตราการเจริญเติบโต อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว อัตราการกินอาหาร ความหนาไขมันสันหลัง เปอร์เซ็นต์ซากอ่อน ความยาวซากและพื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน พบว่าในแต่ละกลุ่มทดลองเพศผู้ตอนและเพศเมียไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ผลประกอบทางเคมีของ DDCS ในอาหารทดลอง

Items	DDCS*	Level of DDCS on growing pigs (%)					Level of DDCS on finishing pigs (%)				
		T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T4	T5
		0	5	10	15	20	0	10	20	30	40
DM	91.63	84.56	84.27	83.36	82.44	81.63	86.29	87.87	87.43	87.32	87.51
CP	5.64	16.82	16.75	16.72	16.61	16.60	16.05	15.85	15.73	15.71	15.81
EE	1.28	3.50	4.56	4.68	4.75	4.81	4.34	5.81	6.75	7.54	8.14
CF	26.78	4.16	4.66	5.14	5.33	5.93	4.58	5.81	6.81	7.90	8.89
Ash	11.71	6.59	7.21	7.55	7.70	7.59	8.44	8.35	8.29	8.20	8.11
Ca	0.89	0.95	0.96	0.91	0.91	0.91	0.93	0.91	0.88	0.87	0.84
P	0.43	0.69	0.66	0.65	0.65	0.63	0.66	0.66	0.65	0.63	0.64
GE (kcal/kg)	3,434	4,226	4,256	4,285	4,271	4,274	4,222	4,164	4,185	4,178	4,177

หมายเหตุ : *บริษัทราชบุรี เอทานอล จำกัด

ตารางที่ 3 ผลของการใช้กากสำเอทานอลจากมันสำปะหลังในระดับต่างๆ ในสูตรอาหารสุกรต่อสมรรถนะการผลิต

Items	Level of DDGS in feed (%)					SEM	P-value
	T1	T2	T3	T4	T5		
	(0-0)	(5-10)	(10-20)	(15-30)	(20-40)		
Initial weight (kg)	25.20	25.20	25.20	25.13	25.18	0.074	NS
Final weight (kg)	102.65 ^{ab}	102.85 ^{ab}	103.08 ^a	102.08 ^b	96.05 ^c	0.627	***
Weight gain	77.45 ^{ab}	77.65 ^{ab}	77.88 ^a	76.95 ^b	70.88 ^c	0.193	***
Weight feed	203.20 ^a	204.55 ^a	205.33 ^a	203.85 ^a	197.00 ^b	0.777	***
feeding period, d	98.00	98.00	98.00	98.00	98.00	0.000	NS
Average Daily Gain ; ADG (g/h/d)							
Growing (25-60 kg)	760.71 ^a	760.71 ^a	758.93 ^a	762.50 ^a	759.52 ^b	6.029	***
Finishing (60-100 kg)	812.50 ^a	817.41 ^a	821.43 ^a	812.50 ^a	743.75 ^b	7.233	***
Growing-Finishing pigs	786.61 ^{ab}	788.17 ^{ab}	790.48 ^a	780.06 ^b	719.79 ^c	6.279	***
Feed Conversion Ratio ; FCR							
Growing (25-60 kg)	2.25 ^b	2.25 ^b	2.26 ^b	2.27 ^b	2.47 ^a	0.022	***
Finishing (60-100 kg)	2.95 ^b	2.96 ^b	2.97 ^b	2.98 ^b	3.05 ^a	0.011	***
Growing-Finishing pigs	2.60 ^b	2.61 ^b	2.61 ^b	2.62 ^b	2.76 ^a	0.015	***
Average Daily Feed Intake ; ADFI (kg/h/d)							
Growing (25-60 kg)	1.73	1.73	1.74	1.72	1.73	0.007	NS
Finishing (60-100 kg)	2.33 ^a	2.35 ^a	2.36 ^a	2.35 ^a	2.22 ^b	0.014	***
Growing-Finishing pigs	2.03 ^a	2.04 ^a	2.05 ^a	2.03 ^a	1.98 ^b	0.007	***
FCG ¹ (Baht/kg)	28.37 ^a	28.08 ^a	27.41 ^b	27.28 ^b	28.42 ^a	0.121	***

หมายเหตุ : ¹ FCG = feed cost for 1kilogram of weight gain

^{abc} Mean with in the column with different superscript letters differ significant (P<0.05)

NS = Non significant (P> 0.05)

*** = significant (P< 0.001)

ตารางที่ 4 ผลของการใช้กากสำเอน้ำมันสำปะหลังในระดับต่างๆ ในสูตรอาหารสุกรต่อองค์ประกอบซากสุกร

Items	Level of DDGS in feed (%)					SEM	P-value
	T1	T2	T3	T4	T5		
	(0-0)	(5-10)	(10-20)	(15-30)	(20-40)		
Final weight, kg	102.65 ^{ab}	102.85 ^{ab}	103.08 ^a	102.08 ^b	96.05 ^c	0.353	***
Carcass weight, kg	78.40 ^a	78.43 ^a	77.98 ^a	76.00 ^b	69.78 ^c	0.270	***
Warm carcass, %	76.38 ^a	76.25 ^a	75.65 ^b	74.45 ^c	72.65 ^d	0.122	***
Carcass length, inch	29.12 ^c	29.19 ^c	30.31 ^a	29.81 ^b	28.93 ^c	0.121	***
Back fat, inch	0.76 ^{bc}	0.78 ^b	0.85 ^a	0.76 ^{bc}	0.73 ^c	0.104	***
Loin eye area, inch	6.97 ^b	7.03 ^b	7.12 ^a	6.89 ^c	6.51 ^d	0.101	***
Hert, %	0.38	0.38	0.37	0.37	0.37	0.101	NS
Lungs, %	1.28	1.28	1.27	1.26	1.25	0.100	NS
Stomach, %	0.67	0.66	0.65	0.66	0.60	0.098	NS
Intestinal, %	2.53	2.53	2.53	2.56	2.55	0.096	NS
Colon, %	1.87 ^c	1.87 ^c	1.91 ^{bc}	1.95 ^{ab}	1.99 ^a	0.094	***
Head, %	5.37	5.39	5.37	5.38	5.38	0.092	NS
Spleen, %	0.29	0.30	0.29	0.28	0.28	0.089	NS
Liver, %	1.78	1.79	1.77	1.76	1.80	0.085	NS
Rib, %	7.26	7.26	7.26	7.24	7.24	0.081	NS
Red meat, %	38.88 ^a	38.63 ^{ab}	38.60 ^{ab}	38.40 ^b	38.35 ^b	0.077	***
Belly, %	9.78 ^a	9.74 ^{ab}	9.72 ^b	9.66 ^c	9.64 ^c	0.078	***

หมายเหตุ : ^{a b c} Mean with in the column with different superscript letters differ significant (P<0.05)

NS = Non significant (P> 0.05)

*** = significant (P< 0.001)

ตารางที่ 5 สมรรถนะการผลิตและองค์ประกอบซากในสุกรเพศผู้และเพศเมีย

Item	Sex		SEM	P-value
	barrows	females		
Average Daily Gain ; ADG g/d				
Growing (25-60 kg)	745.24	743.81	0.715	NS
Finishing (60-100 kg)	807.14	795.89	5.625	NS
Growing-Finishing pigs	776.19	769.85	3.170	NS
Feed Conversion Ratio ; FCR				
Growing (25-60 kg)	2.29	2.31	0.010	NS
Finishing (60-100 kg)	2.98	2.99	0.005	NS
Growing-Finishing pigs	2.63	2.65	0.010	NS
Average Daily Feed Intake ; ADFI Kg/d				
Growing (25-60 kg)	1.72	1.74	0.010	NS
Finishing (60-100 kg)	2.34	2.31	0.015	NS
Growing-Finishing pigs	2.03	2.02	0.005	NS
Carcass Composition				
Warm carcass, %	75.39	75.24	0.075	NS
Carcass length, inch	29.39	29.55	0.080	NS
Back fat, inch	0.78	0.77	0.005	NS
Loin eye area, inch	6.9	6.9	0.000	NS

หมายเหตุ : NS = Non significant (P> 0.05)

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

กากเอทานอลจากมันสำปะหลังมีองค์ประกอบทางโภชนา ได้แก่ เปรอร์เซ็นต์สิ่งแห้ง (DM) 91.63 เปรอร์เซ็นต์ โปรตีน(CP) 5.64 เปรอร์เซ็นต์ไขมัน (EE) 1.28 เปรอร์เซ็นต์ เยื่อใย(CF) 26.78 เปรอร์เซ็นต์ เถ้า(Ash) 11.71 เปรอร์เซ็นต์ แคลเซียม (Ca) 0.89 เปรอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส(P) 0.43 เปรอร์เซ็นต์ และพลังงานทั้งหมด (GE) 3,434 kcal/kg

จากการศึกษาการใช้ DDCS ในระดับต่างๆ มีผลต่อสมรรถนะการผลิตและองค์ประกอบซากในสุกรระยะรุ่นและสุกรระยะขุนดังนี้

สุกรรุ่น (25 - 60 กก.) สามารถใช้ DDCS ในสูตรอาหารได้สูงถึง 15 เปรอร์เซ็นต์ โดยที่ ADG FCR และADFI ไม่แตกต่างกันกับกลุ่มควบคุม

สุกรขุน (60 - 100 กก.) สามารถใช้ DDCS ในสูตรอาหารได้สูงถึง 30 เปรอร์เซ็นต์ โดยที่ ADG FCR และADFI ไม่แตกต่างกันกับกลุ่มควบคุม

สุกรรุ่น-ขุน (25 - 100 กก.) สามารถใช้ DDCS ในสูตรอาหารกลุ่ม T3 (10-20) คือที่ระดับ 10 เปรอร์เซ็นต์ในสุกรรุ่นและ 20 เปรอร์เซ็นต์ในสุกรขุน โดยที่ ADG FCR และADFI ไม่แตกต่างกันกับกลุ่มควบคุม อีกทั้งองค์ประกอบของซากในสุกรกลุ่มที่ได้รับอาหารกลุ่ม

T3(10-20) มีค่าน้ำหนักมีชีวิตเฉลี่ย ความยาวซาก ความหนาไขมันสันหลัง และพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันตที่สุด และสามารถลดต้นทุนค่าอาหารต่อการเพิ่มน้ำหนัก 1 กก. ได้ถึง 0.96 บาท ณ.ราคาซากสำเอทานอลจากมันสำปะหลังที่ใช้ในการทดลอง

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ฟาร์มขานูวดี อย่างสูง ที่ให้ความอนุเคราะห์ในด้านสถานที่ สัตว์ทดลอง วัตถุดิบอาหารในการทำวิจัยในครั้งนี้ ตลอดจนห้องปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์ ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ช่วยอำนวยความสะดวก รศ.เทอดศักดิ์ คำเหม็ง อ.ดร. สาวิตรี วงศ์ตั้งถิ่นฐาน และ นักศึกษาบัณฑิตศึกษา ภาควิชาสัตวศาสตร์ทุกท่านที่มีส่วนช่วยเหลือในการศึกษาจนงานวิจัยชิ้นนี้สำเร็จได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กล้าณรงค์ ศรีรอด. การศึกษาองค์ประกอบเศษเหลือจากการผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลังเพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์และเป็นปุ๋ยสำหรับพืช. การประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. ครั้งที่ 5; วันที่ 9 ธันวาคม; นครปฐม; 2551.

สาโรจ คำเจริญ, เขวามาลัย คำเจริญ. การใช้มันสำปะหลังในอาหารสัตว์เพื่อลดต้นทุนในการผลิต. ขอนแก่น. พิมพ์ลักษณ์; 2528.

สุกัญญา ทิมทอง. ผลของกากมันสำปะหลังในอาหารต่อสมรรถนะการผลิตและคุณภาพซากของสุกรรุ่น-ขุน. [วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม]. ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2546.

สุทธิพงษ์ อริยะพงษ์สรรค์,ธีระยุทธ จันทะนาม. บทปฏิบัติการเนื้อสัตว์. ภาควิชาสัตวศาสตร์. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น; 2542.

Kitpanit, N. The utilization of thai cassava root products in swine ration. Thesis. Tokyo University of Agriculture. Japan; 1981.

National Research Council..Nutrient Requirement of Swine(10” ed.) Washington D. C. : National Academy of Science; 1998.

Pond, WG., Maner, JH. Swine Production and Nutrition. AVI Publishing Company Inc. Westport Connecticut. U.S.A. 73 pp; 1984.

Institute, SAS. SAS/STAT User ‘s Guided. SAS Institute. Cary: NC; 1995.

Steel, RGD., Torrie, JH. Principle and Procedures of Statistic : Mcgraw-Hill Book Company new York. 631p; 1980.

Taylor, JA., Partridge, IG. A note on the performance of growing pigs given Diets containing maioc. Anim. Prod. 44 : 457 - 459; 1987.

Whittermore, CT., Elsley, FWH. Practical Pig Nutrition, London : Framing Press; 1976.