

รายงานผลงานวิจัย



เรื่อง

การใช้สาหร่าย (*Najas* spp.) เป็นอาหาร สุกรรุ่นและสุกรขุน

The Utilization of Aquatic Plant (*Najas* spp.) in
Growing and Finishing Pig Rations.

โดย

เลขที่ 5099 044 2528 6/1
เลขที่ 000094
วัน เดือน ปี 1 2 พ.ค. 2528

จารุรัตน์ เศรษฐภักดี

เสาวนิต คูประเสริฐ

มิถุนายน 2528

การศึกษาครั้งนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากเงินงบประมาณแผ่นดิน

ในการวิจัยสาขาวิชาการเกษตรศาสตร์และชีววิทยา

บทคัดย่อ

การใช้ลำห่วย (*Najas spp.*) เป็นอาหารสุกรรุ่นและสุกรขุน

จารุรัตน์ เศรษฐภักดี¹

เสาวนิต อูประเสริฐ¹

ได้ทำการศึกษาส่วนประกอบทางเคมีของลำห่วยน้ำกร่อย ที่พบในเขตทะเลสาบสงขลา บริเวณตำบลคูเต่า อำเภอหาดใหญ่ และศึกษาอัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหาร ปริมาณอาหารที่กิน ต้นทุนการผลิต ของสุกรรุ่น โดยใช้สุกรลูกผสมมารჯไวท์และแลนด์เรซ ซึ่งมีน้ำหนักเริ่มต้นประมาณ 40-45 กิโลกรัม จำนวน 16 ตัว (เพศเมีย 8 ตัว เพศผู้ตอน 8 ตัว) โดยสัดให้สุกรได้รับอาหารสูตรละ 4 ตัว (เพศเมีย 2 ตัวและเพศผู้ตอน 2 ตัว) ใช้แผนการทดลองแบบกลุ่มตลอด และใช้ลำห่วยแห้งผสมในสูตรอาหารของสุกรรุ่นระดับต่าง ๆ กันคือ 0,10,20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ได้ศึกษาอัตราการเจริญเติบโต ประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหาร ปริมาณอาหารที่กิน ลักษณะซากและต้นทุนการผลิตของสุกรขุน โดยใช้สุกรลูกผสมมารჯไวท์และแลนด์เรซ ซึ่งมีน้ำหนักเริ่มต้นประมาณ 59-60 กิโลกรัม จำนวน 16 ตัว (เพศเมีย 8 ตัว และเพศผู้ตอน 8 ตัว) โดยให้ได้รับอาหาร 4 สูตร ๆ ละ 4 ตัว (เพศเมีย 2 ตัว และเพศผู้ตอน 2 ตัว) ใช้แผนการทดลองแบบกลุ่มตลอด ใช้ลำห่วยแห้งผสมในสูตรอาหารสุกรระดับต่าง ๆ คือ 0,10,20 และ 30 เปอร์เซ็นต์

ในการศึกษครั้งนี้พบว่าลำห่วยสดมี ความชื้น โปรตีนรวม ไขมัน เยื่อใย เถ้า ไนโตรเจนฟรีเอซนแทรก ราตุแคลเซียม ราตุฟอสฟอรัส เท่ากับ 88.99, 1.31, 0.14, 3.64, 1.27, 4.65, 0.03 และ 0.02 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ มีค่าพลังงานทั้งหมดเท่ากับ 434.42 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม ส่วนประกอบทางเคมีตั้งที่กล่าวมาข้างต้นนั้น หากแล้ดงบนฐานของลำห่วยตากแห้งในอากาศ (air-dry basis) จะมีค่าเท่ากับ 12.82, 10.39, 1.10, 28.84, 10.02, 36.83, 0.21 และ 0.16 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และมีค่าพลังงานทั้งหมดเท่ากับ 3,439.82 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัม

¹ อาจารย์ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ สงขลา

อัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวัน ประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหาร ปริมาณอาหาร
ที่กินต่อตัวต่อวันของสุกรรุ่นที่ได้รับอาหารเปรียบเทียบ และสุกรรุ่นที่ได้รับอาหารผสมสำหรับอายุในระดับ
10, 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติกล่าวคือ สุกรที่ได้รับอาหารเปรียบเทียบ
และสุกรที่ได้รับอาหารผสมสำหรับอายุทั้ง 3 ระดับ มีอัตราการเจริญเติบโตวันละ 0.745,
0.662, 0.566 และ 0.611 กิโลกรัมตามลำดับ มีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารเท่ากับ 3.36,
3.32, 3.26 และ 2.99 และปริมาณอาหารที่สุกรกินวันละ 2.506, 2.190, 1.848 และ 1.809
กิโลกรัม ตามลำดับ

อัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวัน ประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหาร ปริมาณอาหารที่
กินต่อตัวต่อวัน น้ำหนักซาก ความยาวซาก ความหนาของมันสันหลัง พื้นที่หน้าตัดเนื้อสันและน้ำหนัก
ซากของสุกรรุ่นที่ได้รับอาหารเปรียบเทียบ และอาหารผสมสำหรับอายุในระดับ 10, 20 และ 30
เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ กล่าวคือสุกรที่ได้รับอาหารเปรียบเทียบและอาหารผสม
สำหรับอายุทั้ง 3 ระดับ มีอัตราการเจริญเติบโตวันละ 0.711, 0.725, 0.678 และ 0.566 กิโลกรัม
ตามลำดับ มีประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารเท่ากับ 3.59, 3.47, 3.20 และ 3.47 ปริมาณ
อาหารที่สุกรกินวันละ 2.549, 2.516, 2.191 และ 1.950 กิโลกรัมตามลำดับ สุกรมีน้ำหนักซาก
เท่ากับ 75.58, 74.56, 75.16 และ 74.48 เปอร์เซ็นต์ ความยาวซากเท่ากับ 80.9, 80.5,
79.9 และ 80.25 เซนติเมตร ความหนาของมันสันหลังเท่ากับ 3.21, 2.91, 3.01 และ 3.06
เซนติเมตรตามลำดับ พื้นที่หน้าตัดเนื้อสันเท่ากับ 35.76, 36.35, 39.66 และ 35.46 ตาราง
เซนติเมตร และน้ำหนักซากเท่ากับ 35.04, 36.15, 36.33 และ 34.24 เปอร์เซ็นต์ตาม
ลำดับ

ผลการศึกษาราคาอาหารสำหรับผลิตเนื้อ 1 กิโลกรัมของสุกรรุ่นทั้ง 4 พวก พบว่า
ราคาของอาหารเปรียบเทียบมีแนวโน้มต่ำกว่าราคาอาหารผสมสำหรับอายุในระดับ 10, 20 และ 30
เปอร์เซ็นต์ ซึ่งราคาอาหารมีดังนี้คือ 21.30, 23.54, 25.92 และ 26.34 บาทตามลำดับ และได้
ศึกษาราคาอาหารสำหรับผลิตเนื้อ 1 กิโลกรัมของสุกรรุ่นทั้ง 4 พวก พบว่าราคาของอาหารเปรียบเทียบ
มีแนวโน้มต่ำกว่าราคาอาหารที่ผสมสำหรับอายุทั้ง 3 ระดับซึ่งราคาอาหารมีดังนี้คือ 21.21, 22.06,
21.76 และ 25.12 บาท ตามลำดับ

Abstract

The Utilization of Aquatic Plants (Najas spp.)

in Growing and Finishing Pig Rations.

CHARURAT SETHAPUKDEE¹

SAOWANIT KUPRASERT¹

An aquatic plant (Najas spp.), which grows in brackish water at kutoa, village of Songkla province, was analysed for chemical composition including moisture, crude protein, ether extract, crude fiber, ash, nitrogen free extract, calcium, phosphorus and gross energy. The composition, expressed on fresh basis was 88.99, 1.31, 0.14, 3.64, 1.27, 4.65, 0.03, 0.02 percent and 434.42 kcal/kg of sample, respectively and if expressed on air-dry basis it was 12.82, 10.39, 1.10, 28.84, 10.02, 36.83, 0.21, 0.16 and 3,439.82 kcal/kg of sample, respectively.

The experiment on the utilization of dried aquatic plant in growing and finishing pig ration was divided into 2 periods as follows:

Period 1: Growing period: sixteen crossbred growing pigs weighing 40-45 kilograms, were used in a completely randomized experiment. There were four treatments and four replications. Pigs in treatment 1 were fed with control diet, whereas those in treatments 2, 3 and 4 were fed with diets containing 10, 20 and 30 percent of dried aquatic plant (Najas spp.) to reach a final body weight of about 60-65 kilograms. Each pig was fed ad libitum and watered automatically.

It was found that average daily gain, feed conversion and

¹ Department of Animal Science, Faculty of Natural Resources Prince of Songkla University, Hay Yai Campus, Songkla, Thailand.

daily feed consumption of all pigs in this period were not significantly different. The average daily gain of pigs in treatments 1,2,3 and 4 was 0.745, 0.662, 0.566 and 0.611 kilogram, respectively; feed conversion ratio was 3.36, 3.32, 3.26 and 2.99; daily feed consumption was 2.506, 2.196, 1.848 and 1.809 kilograms and the cost per unit of body weight gain was 21.30, 23.64, 25.92 and 26.34 baht, respectively.

Period 2: Finishing period; the experiment was done in the same way, as growing period but sixteen crossbred pigs were fed from the initial weight of 50-60 kilograms to reach a final body weight of about 97 kilograms.

Results showed that the average daily gain, feed conversion, daily feed consumption and carcass characteristics of all pigs in this period were not statistically different. The average daily gain of control pigs and those fed with diets containing 10,20 and 30 percent of dried aquatic plant (Najas spp.) was 0.711, 0.725, 0.678 and 0.566 kilogram; feed conversion ratio was 3.59, 3.47, 3.20 and 3.47; daily feed consumption was 2.549, 2.516, 2.191 and 1.950 kilograms; carcass percentage was 75.58, 74.56, 75.16 and 74.48 percent; back fat thickness was 3.21, 2.91, 3.01 and 3.06 centimetres and the cost per unit of weight gain was 21.21, 22.06, 21.76 and 25.21 baht, respectively.

(1)

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญตารางผนวก	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	1
การตรวจสอบเอกสาร	1
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	2
สถานที่ทำการวิจัย	7
ระยะเวลาทำการวิจัย	7
ผลและวิจารณ์	7
สรุปผล	10
คำขอบคุณ	10
เอกสารอ้างอิง	10
ภาคผนวก	12

(2)

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงส่วนประกอบทางเคมีของสำหร่ายที่ตากแห้งในอากาศ (air-dry) และสำหร่ายสด (fresh basis)	2
2	ส่วนประกอบของสูตรอาหารที่ไฮไล้งสู่กรรุ่น	3
3	ส่วนประกอบของสูตรอาหารที่ไฮไล้งสู่กรรยูน	5
4	คุณลักษณะต่าง ๆ ของสู่กรรุ่นที่ได้รับอาหารผสมสำหร่ายในระดับต่าง ๆ	9
5	คุณลักษณะต่าง ๆ ของสู่กรรยูนที่ได้รับอาหารผสมสำหร่ายในระดับต่าง ๆ	9
6	คุณลักษณะทางซากของสู่กรรยูนที่ได้รับอาหารผสมสำหร่ายในระดับต่าง ๆ	10

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่		หน้า
1	การวิเคราะห์โคควาเรียนซ์ของอัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวันของ ลูกหมู่นตลอดการทดลอง โดยปรับอิทธิพลเนื่องจากน้ำหนัก เริ่มต้นต่างกัน	12
2	การวิเคราะห์โคควาเรียนซ์ของปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวันของลูกหมู่น ตลอดการทดลอง โดยปรับอิทธิพลเนื่องจากน้ำหนัก เริ่มต้นต่างกัน	12
3	การวิเคราะห์ควาเรียนซ์ของประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารของลูกหมู่น ตลอดการทดลอง	12
4	การวิเคราะห์ควาเรียนซ์ของอัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวันของลูกหมู่น ตลอดการทดลอง	12
5	การวิเคราะห์ควาเรียนซ์ของปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวันของลูกหมู่น ตลอดการทดลอง	13
6	การวิเคราะห์ควาเรียนซ์ของประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารของลูกหมู่น ตลอดการทดลอง	13
7	การวิเคราะห์โคควาเรียนซ์ของเปอร์เซ็นต์ซากของลูกหมู่น	13
8	การวิเคราะห์โคควาเรียนซ์ของน้ำหนักขาส่งเมื่อคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของ น้ำหนักซาก	13
9	การวิเคราะห์โคควาเรียนซ์ของความหนาของมันสันหลังของลูกหมู่น	14
10	การวิเคราะห์โคควาเรียนซ์ของความยาวซากของลูกหมู่น	14
11	การวิเคราะห์โคควาเรียนซ์ของพื้นที่หน้าตัดของลูกหมู่น	14

การใช้สาหร่าย (Najas spp.) เป็นอาหารสุกรรุ่นและสุกรขุน
The utilization of aquatic plants (Najas spp.) in
growing and finishing pig rations.

คำนำ

การเลี้ยงสัตว์ในชนบท เกษตรกรมักจะนำผลพลอยได้จากการเกษตรซึ่งมีราคาถูกหรือไม่ต้องซื้อหาจากที่อื่นอยู่ในหมู่บ้านหรือตำบลมาเป็นอาหารสัตว์ เช่น รำ ปลายข้าว เป็นต้น นอกจากนี้หากมีพืชน้ำ เช่น ผักตบชวา และสาหร่ายที่เจริญเติบโตในแหล่งน้ำนั้นอยู่ด้วย เกษตรกรก็จะนำพืชน้ำในสภาพสดเหล่านั้นมาผสมกับรำหรือปลายข้าว หรืออาจจะให้สุกรและไก่กินโดยไม่ผสมกับวัตถุดิบอื่น ซึ่งปรากฏว่าสัตว์ที่ได้รับพืชน้ำเหล่านั้นสามารถเจริญเติบโตได้ แต่ต้องใช้ระยะเวลาานกว่าจะขยายผลผลิตได้ ทั้งนี้เพราะเกษตรกรในชนบทไม่ได้คำนึงถึงความสมดุลของโภชนาการในอาหารผสม เพียงแต่ต้องการลดต้นทุนค่าอาหารสัตว์เท่านั้น

ในชนบทของจังหวัดสงขลา เช่นที่ตำบลคูเต่า อำเภอหาดใหญ่ เกษตรกรจะนำสาหร่ายซึ่งเจริญเติบโตในแหล่งน้ำใกล้ ๆ หมู่บ้านมาเลี้ยงสุกรกันมาก โดยใช้สาหร่ายเลี้ยงในสภาพสด สาหร่ายมีหลายชนิด และสาหร่ายที่มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า Najas spp. เจริญเติบโตได้ดีในน้ำกร่อยและมีเป็นจำนวนมากในทะเลสาบสงขลา ระหว่างเดือนมีนาคม จนถึงประมาณเดือนพฤศจิกายน การที่สาหร่ายจำพวกนี้มีเป็นจำนวนมากจึงเป็นอุปสรรคในการจับสัตว์น้ำของชาวชนบทในบริเวณนั้น เพราะสาหร่ายจะขึ้นคลุมทั่วพื้นน้ำ อย่างไรก็ตามเท่าที่ทราบในขณะนี้ยังไม่มีผู้ใดรายงานการวิจัยเรื่องการนำสาหร่ายจำพวกนี้มาใช้เลี้ยงสัตว์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาคุณค่าทางอาหารของสาหร่ายน้ำกร่อย
2. เพื่อศึกษาการใช้สาหร่ายในระดับที่เหมาะสมในอาหารสุกรรุ่นและสุกรขุน
3. เพื่อศึกษาคุณลักษณะต่างของสุกรขุนหลังจากได้รับสาหร่ายในระดับต่าง ๆ
4. เพื่อศึกษาต้นทุนการผลิตสุกรรุ่นและสุกรขุนที่ได้รับสาหร่ายในระดับต่าง ๆ

การตรวจสอบเอกสาร

สาหร่ายที่มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า Najas spp. มีหลายชนิดทั้งที่เจริญเติบโตได้ดีในน้ำจืดและน้ำกร่อย สาหร่ายเหล่านี้มีมากในประเทศออสเตรเลีย อินเดีย มาเลเซีย และอินโดนีเซีย เป็นต้น (Aston, H.I. 1973)

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์

1. สำหรับน้ำหนักร้อยจากผ้าบลูเต๋า อ้าเงอหาคาใหญ่ สังกะสีลงขลา
2. สัตว์ทดลอง ใช้ลูกหมูกลุ่มลาร์จไวท์ x แลนด์เรซ จำนวน 2 ชุด ชุดแรกมีน้ำหนักเริ่มต้นทดลองอยู่ระหว่าง 40-45 กิโลกรัม จำนวน 16 ตัว (เพศเมีย 8 ตัว เพศผู้ตอน 8 ตัว) ชุดที่สองมีน้ำหนักเริ่มต้นทดลองอยู่ระหว่าง 59-60 กิโลกรัม (เพศเมีย 8 ตัว เพศผู้ตอน 8 ตัว)
3. คอกลูกหมู ใช้คอกลูกหมูขังเดี่ยว ซึ่งมีลักษณะเป็นช่องทำด้วยเหล็กขนาดคอกกว้างยาว 56x173 เซนติเมตร พื้นเป็นพื้นซีเมนต์ ภายในมีรางอาหารและมีที่ให้น้ำอัตโนมัติ
4. เครื่องชั่งน้ำหนักลูกหมู ขังได้สูงสุด 300 กิโลกรัม

วิธีการ

1. วิธีการเตรียมลำห้อยแห้ง

นำลำห้อยมาผึ่งแดด โดยแผ่ลำห้อยให้บาง ๆ บนพื้นซีเมนต์ที่สะอาดปราศจากทราย กรวดและสิ่งปนปลอมอื่น ๆ จนลำห้อยแห้งสนิทส่งนำมาบดให้ละเอียดทันที (อย่าปล่อยให้ลำห้อยที่ยังไม่บดทิ้งไว้เพราะลำห้อยจะดูดความชื้นอีกและทำให้ลำห้อยเหี่ยวบวมไม่สามารถจะบดได้) หลังจากบดแล้ว นำลำห้อยใส่ถุงพลาสติกขนาดใหญ่ได้ประมาณ 30 กิโลกรัม รัดปากถุงให้แน่นเก็บไว้ผสมเป็นอาหารลูกต่อไป

2. การวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของลำห้อย

โดยสุ่มเก็บตัวอย่างของลำห้อยแห้งมาวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีโดยวิธีประมาณ (proximate analysis) โดยวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์ของความชื้น โปรตีนรวม ไขมัน เยื่อใย เถ้า ไนโตรเจนฟรีเอกอ์แทรก ธาตุแคลเซียม ธาตุฟอสฟอรัส และวิเคราะห์หาพลังงานทั้งหมด (gross energy) ของลำห้อยแห้ง ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงส่วนประกอบทางเคมีของลำห้อยที่ตากแห้งในอากาศ (air-dry) และลำห้อยสด (fresh basis)

สภาพอาหาร	ความชื้น	วัตถุแห้ง	โปรตีนรวม	ไขมัน	เยื่อใย	เถ้า	ไนโตรเจนฟรีเอกอ์แทรก	ธาตุแคลเซียม	ธาตุฟอสฟอรัส	พลังงานทั้งหมด
ตากแห้งในอากาศ	12.82	87.18	10.39	1.10	28.84	10.02	36.83	0.21	0.16	3,439.82
สด	88.99	11.01	1.31	0.14	3.64	1.27	4.65	0.03	0.02	434.42

3. แผนการทดลองและวิธีการทดลอง

แบ่งสุกรออกเป็น 2 ชุด ชุดแรกซึ่งมีน้ำหนักเริ่มต้นทดลองอยู่ระหว่าง 40-45 กิโลกรัม จำนวน 16 ตัว ชุดที่สองมีน้ำหนักเริ่มต้นทดลอง 59-60 กิโลกรัม จำนวน 16 ตัว นำสุกรทั้งสองชุดเข้าทดลองโดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely randomized design) สุกรที่เข้าทดลองถูกคัดเลือกมาจากครอกที่ได้มาตรฐานที่กำหนด สุกรทุกตัวได้รับการถ่ายพยาธิ สัตว์วัคซีนป้องกันโรค อหิวาห์สุกร และโรคปากและเท้าเปื่อย

การให้อาหาร นำสำหรัยแห้งผสมในสูตรอาหารสุกร โดยใช้สำหรัยในสูตรอาหารสุกรระดับต่าง ๆ กันคือ 0, 10, 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2 และ 3

ตารางที่ 2 ส่วนประกอบของสูตรอาหารที่ใช้เลี้ยงสุกรรุ่น

วัตถุดิบ	สูตรอาหาร			
	1 (เปรียบเทียบ)	2 (สำหรัย 10%)	3 (สำหรัย 20%)	4 (สำหรัย 30%)
	กิโลกรัม			
สำหรัย	-	10.0	20.0	30.0
ปลายข้าว	73.7	58.4	42.9	26.9
กากถั่วเหลือง	15.5	15.8	16.0	16.5
ปลาป่น	7.0	7.0	7.0	7.0
น้ำมันหมู	-	5.0	10.3	15.7
เกลือ	0.5	0.5	0.5	0.5
กระดูกป่น	1.2	1.2	1.2	1.3
แร่ธาตุ-วิตามิน ⁺	2.1	2.1	2.1	2.1
รวม	100	100	100	100

ตารางที่ 2 (ต่อ)

	สูตรอาหาร				
	1 (เปรียบเทียบ)	2 (สำหรับ 10%)	3 (สำหรับ 20%)	4 (สำหรับ 30%)	
ปริมาณโภชนะจากการคำนวณ					
โปรตีน(กก.)	16.00	16.00	15.94	15.97	
พลังงานใช้ประโยชน์ (กิโลแคลอรี/กก.)	3,204.45	3,190.45	3,189.70	3,188.25	
แคลเซียม(กก.)	0.804	0.820	0.835	0.874	
ฟอสฟอรัส(กก.)	0.456	0.450	0.440	0.447	
ราคาอาหารต่อกิโลกรัม					
กิโลกรัม(บาท)	6.34	7.12	7.95	8.81	
+ ผสมในอาหารในรูปพรีมิกซ์ ยี่ห้อ โปรตามิกซ์ พรีมิกซ์ สำหรับลูกสุกรรุ่น ชึ่ง 1 กิโลกรัม ประกอบด้วย					
วิตามินเอ	10,000,000 IU	แชนโตคีน	125 กรัม	โบโอดิน	50 มก.
วิตามินบี 12	25 มก.	แมงกานีส	30 กรัม	กรดโฟลิก	1 กรัม
วิตามินซี	10 กรัม	เหล็ก	150 กรัม	คลอโรตตราไซคลิน	125 กรัม
กรดแพนโทธีนิก	10 กรัม	สังกะสี	100 กรัม	แอล-ไลซีน	300 กรัม
ไนอาซิน	15 กรัม	วิตามินดี 3	2,000,000 IU	ไอโอดีน	1 กรัม
ไรโบฟลาวิน	4 กรัม	วิตามินเค	1 กรัม	โคบอลต์	1 กรัม
โคลีน คลอไรด์	250 กรัม	วิตามินอี 1	10 กรัม	ทองแดง	125 กรัม
พิรราโซลิดอน	100 กรัม	โพรตอกซิน	1.5 กรัม	ซิลเนียม	0.1 กรัม

ตารางที่ 3 ส่วนประกอบของสูตรอาหารที่ใช้เลี้ยงสุกรในระยะขุน

	สูตรอาหาร			
	1 (เปรียบเทียบ)	2 สำหรับ 10%	3 สำหรับ 20%	4 สำหรับ 30%
ข้าว	30.0	20.0	10.0	-
สำหรับ	-	10.0	20.0	30.0
ปลายข้าว	50.0	45.3	40.7	36.2
กากถั่วเหลือง	9.1	9.9	10.8	11.6
ปลาป่น	5.0	5.0	5.0	5.0
น้ำหมัก	4.0	7.5	10.9	14.3
เกลือ	0.5	0.5	0.5	0.5
กระดูกป่น	0.4	0.8	1.1	1.4
แร่ธาตุ + วิตามิน ⁺	1.0	1.0	1.0	1.0
รวม	100	100	100	100

ปริมาณโภชนาการคำนวณ

โปรตีน (กก.)	14.02	13.99	14.02	13.99
พลังงานใช้ประโยชน์ (กิโลแคลอรี/กก.)	3,172.81	3,171.4	3,171.05	3,171.2
แคลเซียม	0.49	0.60	0.68	0.76
ฟอสฟอรัส	0.39	0.41	0.40	0.39
ราคาอาหารต่อกิโลกรัม (บาท)	5.91	6.36	6.80	7.24

+ อาหารทุกสูตรผสมพรีมิกซ์ ยีหรือโปรตามิกซ์ไออิกซ์ สำหรับหมูขุน ซึ่ง 1 กิโลกรัม ประกอบด้วย

วิตามินเอ	10,000,000 IU	วิตามินบี 3	2,000,000 IU
วิตามินบี 12	18 มก.	วิตามินเค	2 กรัม
วิตามินอี	10 กรัม	วิตามินบี 1	1.5 กรัม
วิตามินซี 2	4 กรัม	วิตามินบี 6	1.5 กรัม
กรดแพนโทธีนิก	10 กรัม	ไนอาซิน	20 กรัม
ไบโอติน	50 มก.	กรดฟอสฟอริก	1 กรัม
โคลีนคลอไรด์	250 กรัม	คลอโรเตตราไซคลีน	125 กรัม
แอล-ไลซีน	250 กรัม	ดี-แอล-เมทาไรโอนิน	100 กรัม
แซนโทควิน	125 กรัม	ไอโอซิน	1 กรัม
แมงกานีส	30 กรัม	โคบอลต์	1 กรัม
เหล็ก	150 กรัม	ทองแดง	160 กรัม
สังกะสี	100 กรัม	ซีลีเนียม	0.1 กรัม

4. การบันทึกและเก็บข้อมูล

ในระหว่างการศึกษาได้บันทึกและเก็บข้อมูลของลักษณะต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- 3.1 บันทึกน้ำหนักของลูกกร เมื่อเริ่มเข้าทดลองและหลังจากเสร็จสิ้นการทดลองทุกตัว
- 3.2 ชั่งน้ำหนักลูกกรทดลองทุกตัวทุก 2 สัปดาห์
- 3.3 บันทึกปริมาณอาหารที่ลูกกรกินทุก 2 สัปดาห์
- 3.4 บันทึกลักษณะของซาก ซึ่งได้แก่ น้ำหนักซาก ความยาวซาก น้ำหนักขาหลัง ความหนาของ
มันสันหลัง และพื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน

หลังจากได้ข้อมูลเหล่านี้แล้วจึงนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติ เนื่องจากน้ำหนักเริ่มต้นทดลองของลูกกรรุ่นมีความแตกต่างกันมาก จึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลของอัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวันและปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวันโดยวิธีวิเคราะห์โควาเรียนซ์ ส่วนประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีวิเคราะห์หว่าเรียนซ์ ในลูกกรรุ่นทำการวิเคราะห์ข้อมูลของอัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวัน ประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหาร และปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวันโดยวิธีวิเคราะห์หว่าเรียนซ์ และวิเคราะห์ความแตกต่างลักษณะของซากโดยวิธีวิเคราะห์โควาเรียนซ์ตามวิธีที่แนะนำโดย จรัญ สันตสัทธมา (2519)

5. การศึกษาลักษณะทางซาก

การศึกษาลักษณะทางซาก กระทำเมื่อสิ้นสุดการทดลองซึ่งลูกกรมีน้ำหนักอยู่ในช่วง 95-100 กิโลกรัม ให้ถอดอาหาร 24 ชั่วโมง แล้วส่งนำไปฆ่าโดยวิธีแทงคอ ขณะที่ลูกกรยังรู้สึกตัว และทำการศึกษาลักษณะต่าง ๆ ตามวิธีที่แนะนำโดย ฮัยณรงค์ ศันรพนิต (2523) ดังนี้คือ

1. น้ำหนักก่อนฆ่า เป็นน้ำหนักที่ได้จากการชั่งลูกกรก่อนนำมาฆ่า หลังจากถอดอาหาร 24 ชั่วโมงแล้ว
2. เปอร์เซ็นต์ซากคำนวณจาก

$$\text{เปอร์เซ็นต์ซาก} = \frac{\text{น้ำหนักซากเย็น}}{\text{น้ำหนักลูกกรมีชีวิต}} \times 100$$

โดยน้ำหนักซาก หมายถึง น้ำหนักลูกกรหลังฆ่า ไม่รวมเลือด ขน หัวและเครื่องใน แต่ยังคงมีติดต่อยู่ในการชำแหละหัวลูกกรออกไปจะตัดให้ส่วนหาง (jowl) ติดอยู่กับซาก หลังจากนั้นนำไปชั่งจะได้น้ำหนักซากอุ่น (hot carcass weight) แล้วเปลี่ยนให้เป็นน้ำหนักซากเย็น (chilled carcass weight) โดยหักน้ำหนักซากอุ่นออกไป 3 เปอร์เซ็นต์

3. ความหนาของมันสันหลัง (back fat) ทำการวัดโดยผ่าซากลูกกรตามยาวออกเป็น 2 ซีกเท่า ๆ กัน คือซ้ายและขวา แล้ววัดความหนาของมันสันหลังจากซากซีกซ้าย 3 ตำแหน่งคือ

- ก. ตำแหน่งของมันสันหลังตรงกับกระดูกซี่โครงซี่แรก
- ข. ตำแหน่งของมันสันหลังตรงกับกระดูกซี่โครงซี่สุดท้าย
- ค. ตำแหน่งของมันสันหลังตรงกับกระดูกสันหลังช่วงท้อง (lumbar vertebral) ซี่สุดท้าย

น้ำหนักที่วัดได้ทั้ง 3 ค่ามาเฉลี่ยจะได้ค่าความหนาของมันสันหลังของสุกร

4. ความยาวซาก (carcass length) วัดความยาวจากซากซากซ้ายจรดกระดูกซี่โครงซี่แรกที่ได้ติดกับกระดูกสันหลัง จนถึงจุดหน้าสุดของกระดูกสะโพก (itch bone)

5. น้ำหนักขาหลัง (ham) ตัดขาหลังออกมาโดยใช้มีดเลาะไปตามแนวของ flank ที่ติดกับกล้ามเนื้อใหญ่ของขาหลัง แล้วใช้มีดตัดเป็นแนวตั้งฉากกับแนวข้าง โดยตัดใต้กระดูกสะโพกลงไปประมาณ 1.5 นิ้ว ส่วนที่ตัดนี้จะไปตัดที่กระดูกก้นกบ (sacral vertebrae) ข้อที่ 3 พอตัดข้าง (hind foot) ออก ส่วนที่เหลือคือ ขาหลัง นำไปชั่งน้ำหนัก

6. พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน (loin eye area) วัดจากซากซากซ้ายเช่นเดียวกันโดยตัดส่วนสันตั้งฉากกับกระดูกสันหลังตรงตำแหน่งระหว่างกระดูกซี่โครงซี่ที่ 10 และ 11 ใช้กระดาษเขียนแบบทาบบนหน้าตัดเนื้อสัน แล้วใช้ดินล้อลากเส้นตามเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน epimysium นำไปวัดพื้นที่ด้วยเครื่อง วัดพื้นที่ใบไม้

สถานที่ทำการวิจัย

หมวดสุกร ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ระยะเวลาทำการวิจัย

เริ่มทำการศึกษาและทดลองตั้งแต่เดือนมีนาคม 2526 ถึงเดือนกรกฎาคม 2527

รวมเป็นเวลา 1 ปี 5 เดือน

ผลและวิจารณ์

จากการศึกษาพบว่า ลำห้วยน้ำกร่อย (Najas spp.) ที่พบในเขตทะเลสาบสงขลา บริเวณตำบลคูเต่า อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลามีส่วนประกอบทางเคมี ซึ่งแสดงเป็นร้อยละของ ลำห้วยในสภาพสด (fresh basis) เช่น ความชื้น โปรตีนรวม ไขมัน เยื่อใย ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส แคลเซียม แมกนีเซียม โพแทสเซียม โซเดียม สังกะสี และพลังงานทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 434.42 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัมของลำห้วยสด และส่วนประกอบทางเคมีดังกล่าวข้างต้นของลำห้วยที่ตากแห้งในอากาศ (air dry basis) จะมีค่าเท่ากับร้อยละ 12.82, 10.39, 1.10, 28.84, 36.83, 0.21, 0.16 ตามลำดับ และพลังงานทั้งหมดมีค่าเท่ากับ 3,439.32 กิโลแคลอรีต่อกิโลกรัมของลำห้วยแห้ง (ตารางที่ 1)

จากการที่นำลำห้วยดังกล่าวมาผสมในอาหารสุกรรุ่นในระดับ 10, 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ พบว่าอาหารเปรียบเทียบและอาหารที่ผสมลำห้วยทั้ง 3 สูตร ไม่มีผลทำให้คุณลักษณะทุกอย่างของสุกรรุ่น

แตกต่างกันในทางสถิติ (ตารางที่ 4) กล่าวคือ อัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวันของลูกที่ได้รับอาหารเปรียบเทียบและลูกที่ได้รับอาหารผสมสำหรับในระดั 10, 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์มี ดัชนีคือ 0.745, 0.662, 0.566 และ 0.611 กิโลกรัม ตามลำดับ ประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารเท่ากับ 3.36, 3.32, 3.26 และ 2.99 และปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวันของลูกที่ได้รับอาหารเปรียบเทียบ และลูกที่ได้รับอาหารผสมสำหรับในระดั 10, 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ มีดัชนีคือ 2.506, 2.190, 1.848 และ 1.809 กิโลกรัม ตามลำดับ และพบว่าอาหารเปรียบเทียบและอาหารผสมสำหรับทั้ง 3 สูตร ไม่มีผลทำให้คุณลักษณะทุกอย่างของลูกขุนแตกต่างกันในทางสถิติเช่นกัน (ตารางที่ 5 และ 6) กล่าวคือ อัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวัน สำหรับลูกที่ได้รับอาหารเปรียบเทียบและลูกที่ได้รับอาหารผสมสำหรับในระดั 10, 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์เท่ากับ 0.711, 0.725, 0.678 และ 0.566 กิโลกรัมตามลำดับ ประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารเท่ากับ 3.59, 3.47, 3.20 และ 3.47 และปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวันของลูกที่ได้รับอาหารเปรียบเทียบ และลูกที่ได้รับอาหารผสมสำหรับในระดั 10, 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์มีดัชนีคือ 2.549, 2.516, 2.191 และ 1.950 กิโลกรัมตามลำดับ

การศึกษาน้ำหนักซากของลูกที่ได้รับอาหารเปรียบเทียบและลูกที่ได้รับอาหารผสมสำหรับในระดั 10, 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ มีดัชนีคือ 75.53, 74.56, 75.16 และ 74.48 เปอร์เซ็นต์ และความหนาของมันสันหลังเท่ากับ 3.21, 2.91, 3.01 และ 3.06 เซนติเมตรตามลำดับ

อย่างไรก็ตามปรากฏว่าอัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวันของลูกรุ่นและลูกขุนที่ได้รับอาหารผสมที่มีระดับของสำหรับ 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มที่จะต่ำกว่าลูกที่ได้รับอาหารที่มีสำหรับในระดั 0 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้เนื่องจากว่าปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวันของลูกที่ได้รับอาหารที่มีสำหรับ 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ น้อยกว่าเพราะการเพิ่มปริมาณของสำหรับมากขึ้นทำให้ลูกไม่ชอบกินอาหาร โดยสังเกตจากการที่ลูกพยายามเลือกกินอาหารและต้นอาหารออกจากรางอาหารบ่อย ๆ และจากการศึกษาต้นทุนค่าอาหารที่ลูกรุ่นและลูกขุนใช้เพื่อเพิ่มน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ได้แสดงไว้ในตารางที่ 5 และ 6 พบว่าการเลี้ยงลูกโดยใช้อาหารผสมสำหรับทุกระดับมีต้นทุนการผลิตสูงกว่าการเลี้ยงลูกด้วยอาหารที่ไม่ผสมสำหรับ ทั้งนี้เพราะสำหรับมีคุณค่าทางอาหารค่อนข้างต่ำ

โดยเฉพาะอย่างยิ่งโปรตีน ดังนั้นเมื่อเพิ่มปริมาณสำหรับมากขึ้นในอาหารก็จำเป็นต้องปรับระดับของโภชนะต่าง ๆ ในสูตรอาหารทุกสูตรให้ใกล้เคียงกันและปรับระดับโภชนะต่าง ๆ ให้สัมพันธ์กับความต้องการของสุกรด้วย จึงเป็นสาเหตุให้ราคาอาหารที่ผสมสำหรับสูงขึ้น เป็นผลให้ต้นทุนการผลิตสุกรรุ่นและสุกรขุนเพิ่มขึ้นด้วย ดังแสดงไว้ในตารางที่ 2, 3, 4 และ 5

ตารางที่ 4 คุณสมบัติต่าง ๆ ของสุกรรุ่นที่ได้รับอาหารผสมสำหรับในระดัต่าง ๆ

ลักษณะ	ชนิดของอาหาร			
	1 (เปรียบเทียบ)	2 (สำหรับ 10%)	3 (สำหรับ 20%)	4 (สำหรับ 30%)
จำนวนสุกร	4	4	4	4
น้ำหนักเริ่มต้นทดลองเฉลี่ย (กก.)	45.37	44.45	42.30	42.32
น้ำหนักสิ้นสุดการทดลองเฉลี่ย (กก.)	64.57	62.75	62.12	62.52
น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย (กก.)	19.21	18.30	19.82	20.2
ระยะเวลาทดลองเฉลี่ย (วัน)	26.25	28.00	35.00	33.25
อัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวัน (กก.)	0.745	0.662	0.566	0.611
ปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวัน (กก.) *	2.506	2.190	1.848	1.809
ประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหาร *	3.36	3.32	3.26	2.99
ราคาอาหารสำหรับผลิตเนื้อ 1 กก. (บาท)	21.30	23.64	25.92	26.34

ตารางที่ 5 คุณสมบัติต่าง ๆ ของสุกรขุนที่ได้รับอาหารผสมสำหรับในระดัต่าง ๆ

ลักษณะ	ชนิดของอาหาร			
	1 (เปรียบเทียบ)	2 (สำหรับ 10%)	3 (สำหรับ 20%)	4 (สำหรับ 30%)
จำนวนสุกร (ตัว)	4	4	4	4
น้ำหนักเริ่มต้นทดลองเฉลี่ย (กก.)	59.95	59.72	59.35	59.00
น้ำหนักสิ้นสุดการทดลองเฉลี่ย (กก.)	95.45	96.42	94.45	96.57
น้ำหนักเพิ่มเฉลี่ย (กก.)	35.5	36.7	35.1	37.57
ระยะเวลาทดลองเฉลี่ย (วัน)	50.75	50.75	52.25	58.5
อัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวัน (กก.)	0.711	0.725	0.679	0.566
ปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวัน (กก.) *	2.549	2.516	2.191	1.950
ประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหาร *	3.59	3.47	3.20	3.47
ราคาอาหารสำหรับผลิตเนื้อ 1 กิโลกรัม (บาท)	21.21	22.06	21.76	25.12

* ความแตกต่าง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 5 คุณลักษณะทางซากของสุกรขุนที่ได้รับอาหารผสมสำหรับวัยในระดับต่าง ๆ

ลักษณะซาก	ชนิดของอาหาร			
	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3	สูตร 4
จำนวนสุกร (ตัว)	4	4	4	4
น้ำหนักสุกรก่อนฆ่า (กก.)	93.45	91.87	89.72	90.7
อายุสุกร (วัน)	183.5	175.0	178.75	190.0
น้ำหนักซาก (%) *	75.58	74.56	75.16	74.48
น้ำหนักซากแห้ง (%) *	35.04	36.15	36.33	34.24
ความหนาของมันสันหลัง (ซม.) *	3.21	2.91	3.01	3.06
พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน (ตร.ซม.) *	35.76	36.35	39.66	35.46
ความยาวซาก (ซม.) *	80.9	80.5	79.9	80.25

* ความแตกต่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

สรุปผล

การทดลองครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่าสามารถใช้สำหรับแห้งผสมในอาหารสุกรรุ่นและสุกรขุนในระดับ 30 เปอร์เซ็นต์ได้โดยไม่มีผลเสียต่อลักษณะต่าง ๆ ของสุกร แต่ต้นทุนการผลิตสุกรซึ่งได้รับอาหารผสมสำหรับทุกระดับสูงกว่าการผลิตสุกรซึ่งกินอาหารที่ไม่มีสำหรับ ทั้งนี้เพราะว่าต้องซื้อสำหรับมาใช้ในการทดลองและต้องเพิ่มอาหารโปรตีนและไขมันให้สูงขึ้น อย่างไรก็ตามการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเบื้องต้น เพื่อให้ทราบว่าสามารถใช้สำหรับแห้งผสมในอาหารสุกรได้มากน้อยเพียงใดและหากจะมีการศึกษาต่อไปควรทดลองโดยไม่ปรับโภชนะบางชนิดบ้าง เพื่อจะดูคุณค่าทางอาหารที่แท้จริงของสำหรับ

เอกสารอ้างอิง

1. ฉริย สันกาลักยณา. 2519. สถิติรัฐ เศรษฐกิจและวางแผนวิสัย . บริษัทสำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช
จำกัด 599 ไมตรีจิต กรุงเทพมหานคร .

2. ชัยณรงค์ ศันรพนิต. 2523. การคัดเกรดลู่กรฆ่าและฆ่ากลู่กร. ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมการเลี้ยง
ลู่กรแห่งชาติ. (โรเนียว)
3. Aston, I.H. 1973. Aquatic Plants of Australia. Halslead Press
Division, Artarman, New South Wales, Australia.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของอัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวันของลูกกุ้งรุ่นตลอดการทดลอง โดยปรับอิทธิพลเนื่องจากน้ำหนักเริ่มต้นต่างกัน

SOV	df	Sum of Products			df	Y adjusted for X		
		X,X	X,Y	Y,Y		SS	MS	F
Treatment	3	28.753	1.348	0.07				
Error	12	37.745	0.738	0.071	11	0.057	0.005	
Total	15	66.498	2.086	0.141	14			
Treatment adjusted					3	0.019	0.006	1.27 ^{ns}

ตารางผนวกที่ 2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวันของลูกกุ้งรุ่นตลอดการทดลอง โดยปรับอิทธิพลเนื่องจากน้ำหนักเริ่มต้นต่างกัน

SOV	df	Sum of Products			df	Y adjusted for X		
		X,X	X,Y	Y,Y		SS	MS	F
Treatment	3	28.753	5.986	1.282				
Error	12	37.745	1.463	1.004	11	0.947	0.086	
Total	15	66.498	7.449	2.286	14			
Treatment adjusted					3	0.505	0.168	1.953 ^{ns}

ตารางผนวกที่ 3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารของลูกกุ้งรุ่นตลอดการทดลอง

SOV	df	SS	MS	F
Treatment	3	0.334	0.111	1.099 ^{ns}
Error	12	1.212	0.101	
Total	15	1.546		

ตารางผนวกที่ 4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของอัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวันของลูกกุ้งรุ่นตลอดการทดลอง

SOV	df	SS	MS	F
Treatment	3	0.062	0.021	2.625 ^{ns}
Error	12	0.097	0.008	
Total	15	0.160		

ตารางแผนวทกที่ 5 การวิเคราะห์หว่าเรืบนซ์ของปริมาณอาหารที่กินต่อตัวต่อวันของลุ่มกรขุนตลอดการทดลอง

SOV	df	SS	MS	F
Treatment	3	0.972	0.324	3.057 ^{ns}
Error	12	1.270	0.106	
Total	15	2,243		

ตารางแผนวทกที่ 6 การวิเคราะห์หว่าเรืบนซ์ของประสิทธิภาพในการเปลี่ยนอาหารของลุ่มกรขุนตลอดการทดลอง

SOV	df	SS	MS	F
Treatment	3	0.339	0.113	1.507 ^{ns}
Error	12	0.907	0.075	
Total	15	1.246		

ตารางแผนวทกที่ 7 การวิเคราะห์หว่าเรืบนซ์ของเปอร์เซ็นต์ซากของลุ่มกรขุน

SOV	df	Sum of Products			df	Y adjusted for X		
		X,X	X,Y	Y,Y		SS	MS	F
Treatment	3	30.872	4.344	3.264				
Error	12	89.145	12.406	33.696	11	32.235	2.930	
Total	15	120.017	16.750	36.961	14			
Treatment adjusted					3	4.185	1.395	0.476 ^{ns}

ตารางแผนวทกที่ 8 การวิเคราะห์หว่าเรืบนซ์ของน้ำหนักขาคหลังเรื่อกิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักขาค

SOV	df	Sum of Products			df	Y adjusted for X		
		X,X	X,Y	Y,Y		SS	MS	F
Treatment	3	30.872	-4.448	11.718				
Error	12	89.145	35.320	32.312	11	30.630	2.784	
Total	15	120.017	30.872	44.030	14			
Treatment adjusted					3	12.892	4.297	1.543 ^{ns}

ตารางผนวกที่ 9 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความหนาของกล้ามเนื้อหลังของลูกกรรณ

SOV	df	Sum of Products			df	Y adjusted for X		
		X,X	X,Y	Y,Y		SS	MS	F
Treatment	3	30.872	1.318	0.186				
Error	12	89.145	-0.640	0.757	11	0.712	0.065	
Total	15	120.017	0.678	0.944	14			
Treatment adjusted					3	0.227	0.076	1.155 ^{ns}

ตารางผนวกที่ 10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของความยาวซากของลูกกรรณ

SOV	df	Sum of Products			df	Y adjusted for X		
		X,X	X,Y	Y,Y		SS	MS	F
Treatment	3	30.872	8.067	2.127				
Error	12	89.145	22.850	54.730	11	48.873	4.443	
Total	15	120.017	30.917	56.857	14			
Treatment adjusted					3	0.021	0.007	0.001 ^{ns}

ตารางผนวกที่ 11 การวิเคราะห์ความแปรปรวนของพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันของลูกกรรณ

SOV	df	Sum of Products			df	Y adjusted for X		
		X,X	X,Y	Y,Y		SS	MS	F
Treatment	3	30.872	-24.842	45.087				
Error	12	89.145	38.437	231.722	11	215.150	19.559	
Total	15	120.017	13.595	276.809	14			
Treatment adjusted					3	28.292	9.431	0.482 ^{ns}