



TH1000015

ผลการใช้มันสำปะหลังหมักยีสต์ที่ผ่านการฉายรังสีในสุตรอาหาร

ที่มีต่อสมรรถนะการผลิตสุกรเล็ก-รุ่น

Effect of Irradiated Yeast Fermented Cassava Rations on Performance of Starter and Growing Swine

เทอดศักดิ์ คำเหม็ง¹ พิชญ์รัตน์ แส่นไชยสุริยา¹ งามนิช นนทโส² และณัฐชยาน์ เปี้ยแดง³

Terdsak Khammeng, Pitcharat Sanchisuriya, Ngarmnit Nontaso and Nattayana Piadang

บทคัดย่อ

การศึกษากการใช้มันสำปะหลังหมักยีสต์ในสุตรอาหารที่มีต่อสมรรถนะการผลิตสุกร โดยใช้ยีสต์ที่ผ่านการฉายรังสี ที่มีประสิทธิภาพในการผลิตสูงกว่าสายพันธุ์เดิม โดยได้ทดสอบการใช้มันสำปะหลังหมักยีสต์ *Saccharomyces* sp. KKU.1 ผ่านการฉายรังสี เป็นองค์ประกอบในสุตรอาหารสัตว์ในระดับ 0, 3, 6 และ 9% โดยใช้สุกรลูกผสมสามสายเลือด (ลาร์ทไวท์ x แลนดัรช x ดูรอค) อายุ 4 สัปดาห์ จำนวน 32 ตัว วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ อาหารสุกรเล็ก 4 สุตร ๆ ละ 4 สัปดาห์ และ 2 ตัว (เพศผู้ 1 เมือ 1) อาหารสุกรรุ่น 4 สุตร ๆ ละ 2 สัปดาห์ และ 4 ตัว (เพศผู้ 2 เมือ 2) ระยะเวลา 6 สัปดาห์ ระหว่างเดือนสิงหาคม - กันยายน 2549 ณ ฟาร์มสุกร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผลปรากฏว่า การใช้มันสำปะหลังหมักยีสต์ทุกระดับทั้งในสุกรเล็ก และสุกรรุ่น มีสมรรถนะการผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ทั้งอัตราการเจริญเติบโต และอัตราการเปลี่ยนอาหาร

การใช้มันสำปะหลังหมักยีสต์ประมาณ 10% ในสุตรอาหารสุกรเล็ก-รุ่น ทดแทนข้าวโพด และแหล่งพลังงานอื่น เช่น ปลายข้าวได้โดยไม่ต้องเสริมแหล่งอาหารโปรตีน และไม่มีผลกระทบต่อสมรรถนะการผลิตของสุกร

คำสำคัญ: ยีสต์ที่ผ่านการฉายรังสี มันสำปะหลังหมักยีสต์ *Saccharomyces* sp. อาหารสุกรเล็ก-รุ่น

Abstract

The objective of this study was to evaluate the effect of a supplementation of fermented cassava with *Saccharomyces* sp. KKU.1 on the swine diet. The fermented products were added in the ration at 0, 3, 6 and 9%, respectively. Thirty-two (4 week-old) crossbreed swine (Large white x Landrace x Duroc) were randomly allotted according to Completely Randomize Design in two periods. Four dietary treatments and four replications (1 male and 1 female) were tested in the starting swine. Four dietary treatments and two replications (2 male and 2 female) were tested in the growing swine. The swine were tested for 6 week (August 2006-September 2006) at the swine unit, Department of Animal Science, Khon Kaen University. The results revealed that the fermented cassava in the diet had no affect ($P>0.05$) on productive performance (growth rate and feed conversion ratio) of swine in both periods.

Keywords: irradiated yeast, fermented cassava, *Saccharomyces* sp. KKU.1, starting and growing periods, swine diet

¹ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์

²ภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น 40002

³สำนักงานปรมานูเพื่อสันติ กรุงเทพมหานคร 10900

คำนำ

มันสำปะหลังเป็นผลผลิตทางการเกษตรในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่ถูกนำมาใช้เป็นแหล่งอาหารพลังงานสำหรับสัตว์เลี้ยง แต่มีคุณภาพของโปรตีนต่ำ (2-3%) ทำให้ต้องเสริมด้วยอาหารโปรตีนเช่น กากถั่วเหลือง และปลาป่นซึ่งมีราคาสูง ทำให้ต้นทุนการผลิตของเกษตรกรผู้เลี้ยงสูงขึ้น นอกจากนี้การใช้มันสำปะหลังในรูปแบบเส้นบดป่นสำหรับเป็นอาหารสุกรและสัตว์ปีกยังพบปัญหาสารพิษจากกรดไฮโดรไซยานิก และความฟามเป็นฝุ่นของวัตถุดิบมันเส้น การใช้ประโยชน์ได้ระดับต่ำในสูตรอาหารสัตว์ระยะเล็ก การผลิตโปรตีนจากจุลินทรีย์ เช่น แบคทีเรีย ยีสต์ และสาหร่ายบางชนิดที่มีการเจริญเติบโตได้รวดเร็ว มีราคาถูก และได้ง่าย สามารถให้ปริมาณโปรตีนสูง โปรตีนมีคุณภาพ มีกรดอะมิโนที่จำเป็นอย่างสมดุล คงลักษณะทางพันธุกรรมไม่กลายพันธุ์ง่าย เมื่อเลี้ยงติดต่อกันเป็นระยะเวลาสั้น และเก็บรักษาได้ง่าย มีความจำเป็นต้องวิจัยและพัฒนาต่อไป การทดลองเลี้ยงจุลินทรีย์จากยีสต์เพื่อผลิตโปรตีนสำหรับเป็นแหล่งอาหารโปรตีนในสูตรอาหารสัตว์ โดยอาศัยแหล่งพลังงานจากมันสำปะหลัง เช่น เช็ดชัย (2520) และคณิต และคณะ (2537) ใช้ยีสต์ *Candida utilis* จากแหล่งอาหารเลี้ยงเชื้อสำเหล้า และมันสำปะหลัง วิชัย (2523) และรณชัย (2533) ใช้ยีสต์ *Saccharomyces cerevisiae* จากแหล่งอาหารเลี้ยงเชื้อที่เป็นมันสด และมันเส้น เช็ดชัย (2520) และทวีศักดิ์ และคณะ (2544) ใช้ยีสต์ *Schwanniomyces alluvius* จากแหล่งอาหารเลี้ยงเชื้อมันสำปะหลัง เป็นต้น การใช้ยีสต์แต่ละสายพันธุ์ และอาหารเลี้ยงเชื้อที่แตกต่างกันทำให้ปริมาณโปรตีนมีความแปรปรวนตั้งแต่ 12-40% ขึ้นอยู่กับสภาวะที่เลี้ยง และสารอาหารที่ใช้เลี้ยงเชื้อยีสต์ เช่น เช็ดชัย (2520) รายงาน การใช้ยีสต์ 2 ชนิด *Candida utilis* และ *Schwanniomyces alluvius* หมักมันสำปะหลัง 10 กรัม น้ำ 150 มิลลิลิตร ยูเรีย 0.5 กรัม และ KH_2PO_4 5.0 กรัม หมัก 24 ชั่วโมง ได้ผล โปรตีนสูง 49.69% และ 41% ตามลำดับ

ดังนั้นวัตถุประสงค์การทดลองในครั้งนี้เป็นการทดลองใช้ยีสต์ *Saccharomyces* sp. KKU.1 ที่ผ่านการฉายรังสีสามารถเจริญเติบโตที่อุณหภูมิสูง และผลิตไลซีนได้มากจากผลงานวิจัยของ งานนิจ และณัฐชยาณี (2549) มาทดสอบในการใช้เป็นอาหารสุกรระยะเล็ก-รุ่น ที่มีผลต่อสมรรถนะการผลิตด้านการเจริญเติบโต และอัตราการเปลี่ยนอาหาร

อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง

(1) การเตรียมมันสำปะหลังหมักยีสต์ฉายรังสี

เตรียมกาก้าเชื้อยีสต์เพื่อนำไปหมักมันเส้นในถังพลาสติกปริมาตร 151 ลิตร ดำเนินการโดยภาควิชาจุลชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

1.1 การเตรียมสารสกัดจากเซลล์ยีสต์ โดยการเพาะเลี้ยงยีสต์ในกากน้ำตาล ปริมาตร 5 ลิตรที่เจือจางจนมีค่า 24 องศาบริก เดิมยูเรีย 4% ปรับค่าความเป็นกรดต่างให้มีค่า 4.5 ด้วยกรดซัลฟิวริก เดิมกาก้าเชื้อยีสต์ในอัตรา 10 % บ่มที่อุณหภูมิห้องที่ประมาณ 28 °C ทำการกวนโดยใช้ magnetic stirrer และเติมอากาศปลอดเชื้อโดยใช้ปั๊มเติมอากาศสำหรับใช้ในตู้ปลา เป็นเวลา 5 วัน จากนั้นจึงนำไปนึ่งใน autoclave ที่ 121 °C เป็นเวลา 15 นาที

1.2 การเตรียมอาหารยีสต์ในสภาพไม่ปลอดเชื้อ ประกอบด้วยน้ำประปา 45 ลิตร $Mg(SO_4)_2 \cdot 7H_2O$ 0.4 กก. และ KH_2PO_4 0.7 กก. ยูเรีย 5.0 กก. สารสกัดยีสต์ 5 ลิตร น้ำมะนาวเทียมที่วางขายในท้องตลาดความเข้มข้น 45% จำนวน 3 ขวด (3000 มล.) แป้งมันดิบ 1 กก. ผสมให้เข้ากัน พบว่ามีค่า pH 5.0

1.3 เดิมกาก้าเชื้อยีสต์ ที่มีปริมาตร 5 ลิตร ทำการกวนให้ผสมกัน จากนั้นจึงเติมมันเส้นในสภาพแห้ง 60 กก. กลมมันเส้นให้ลูดซับของเหลวอาหารยีสต์

1.4 ให้อากาศโดยใช้ปั๊มออกซิเจนที่ใช้กับตู้ปลาที่มีแรงขนาด 35 วัตต์ โดยต่อสายยางแยกเป็น 6 สาย ที่ปลายแต่ละสายเชื่อมต่อกับปิเปตขนาด 10 มล. ซึ่งจะนำไปเสียบตามจุดและระดับความลึกต่างๆ เพื่อให้อากาศแก่มันหมัก บ่มไว้เป็นเวลา 3 วัน นำมาทำให้แห้งในตู้อบ อุณหภูมิ 90 °C จนกระทั่งแห้ง

มันเส้นแห้งหมักยีสต์มีคุณสมบัติดังนี้ ความชื้น 1.92% ค่าความเป็นกรดต่าง 4.5 ปริมาณโปรตีน 8.72% มีไขมัน 0.16% ไขมัน 0.29% เชื้อใย 2.11% เถ้า 3.06% คาร์โบไฮเดรต 42.64% แคลเซียม 0.09% ฟอสฟอรัส ใช้ประโยชน์ได้ 0.06% โดยมีโปรตีนเพิ่มขึ้น 6.22% และไขมันเพิ่มขึ้น 0.07% มากกว่ามันเส้นทั่วไป

จากนั้นนำมาบดให้เป็นผงละเอียดก่อนนำไปผสมอาหารตามสูตรต่างๆ ต่อไป

(2) สัตว์ทดลอง

สุกรลูกผสมสามสายเลือด (ลาร์ทไวท์ x แลนด์เรซ x ดุรอด) อายุ 4 สัปดาห์ จำนวน 32 ตัว (เพศผู้ 16 (เพศเมีย 16)

(3) อุปกรณ์การเลี้ยง และการเก็บข้อมูล

3.1 คอกสุกรเล็ก กรงยกพื้นขนาด 1.5x1.5 (เมตร²) จำนวน 16 คอก

3.2 คอกสุกรขุน พื้นคอนกรีตขนาด 4x5 (เมตร²) จำนวน 8 คอก

3.3 ถังอาหารจำนวน 16 ใบ คอกซึ่งสำหรับซึ่งสุกร และน้ำหนักรอาหารที่ใช้เลี้ยงในแต่ละสัปดาห์

(4) แผนการทดลอง

แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design)

สุกรเล็ก: สูตรอาหาร 4 สูตร ๆ ละ 4 คอก ๆ ละ 2 ตัว

สุกรรุ่น: สูตรอาหาร 4 สูตร ๆ ละ 2 คอก ๆ ละ 2 ตัว

(5) อาหารสัตว์ทดลอง

อาหารสุกรระยะเล็ก 4 สูตร ดังแสดงในตารางที่ 1

(6) การวิเคราะห์ผลการทดลอง

7.1 การวิเคราะห์ทางเคมี: วิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาของอาหารสัตว์ โดยวิธีการ Proximate analysis (AOAC, 1975 และเขาวมาลย์, 2523)

7.2 การวิเคราะห์ผลทางสถิติ: วิเคราะห์หาค่าความแปรปรวน (Analysis of Variances) โดยโปรแกรมสำเร็จรูป (SAS, 1985)

ตารางที่ 1 องค์ประกอบสูตรอาหารของสุกรเล็ก 4 สูตร

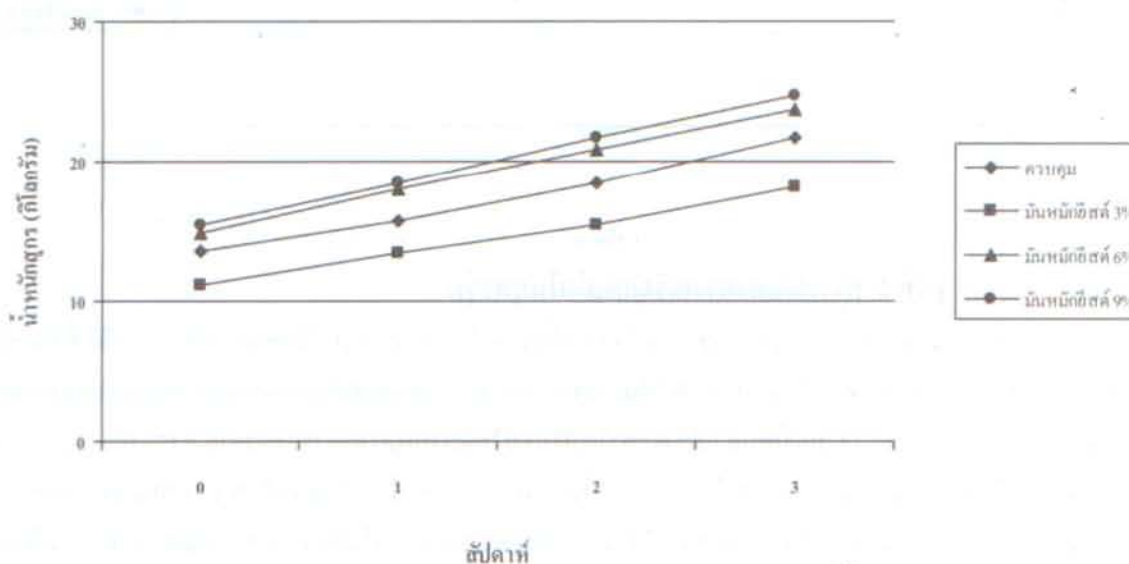
รายการวัตถุดิบ (กก.)	สูตรเปรียบเทียบ	มันหมักยีสต์ 3%	มันหมักยีสต์ 6%	มันหมักยีสต์ 9%
ข้าวโพด	60	57	54	51
รำละเอียด	2.2	2.2	2.2	2.2
กากถั่วเหลือง	30	30	30	30
หางนมผง	5	5	5	5
โดแคลเซียม	1.5	1.5	1.5	1.5
หินฟูน	0.8	0.8	0.8	0.8
พรีมิกซ์	0.5	0.5	0.5	0.5
มันหมักยีสต์	0	3	6	9
รวม	100	100	100	100

ผลการทดลองและวิจารณ์

การใช้มันสำปะหลังหมักยีสต์ *Saccharomyces* sp. KKU.1 ผ่านการฉายรังสีเป็นองค์ประกอบในสูตรอาหารสุกกรเล็กที่ระดับ 0, 3, 6 และ 9% พบว่า สุกกรเล็กมีสมรรถนะการผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย เท่ากับ 0.39 0.33 0.42 และ 0.45 กิโลกรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ย เท่ากับ 1.02 0.93 0.91 และ 1.07 กิโลกรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ และอัตราการเปลี่ยนอาหาร เท่ากับ 2.64 2.78 2.16 และ 2.41 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่

ตารางที่ 2 ผลการใช้มันสำปะหลังหมักยีสต์ฉายรังสีต่อสมรรถนะการผลิตของสุกกรเล็ก

สมรรถนะการผลิต	ระดับมันสำปะหลังหมักยีสต์ฉายรังสีในสูตรอาหาร			
	T ₁ (0%)	T ₂ (3%)	T ₃ (6%)	T ₄ (9%)
จำนวนสุกกร (ตัว)	8	8	8	8
จำนวนวันที่เลี้ยง (วัน)	21	21	21	21
น้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย (กิโลกรัม/ตัว)	13.63	11.13	14.88	15.38
น้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ย (กิโลกรัม/ตัว)	21.75	18.13	23.27	24.75
อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย (กิโลกรัม/ตัว/วัน)	0.39	0.33	0.42	0.45
ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ย (กิโลกรัม/ตัว/วัน)	1.02	0.93	0.91	1.07
อัตราการเปลี่ยนอาหาร	2.64	2.78	2.16	2.41

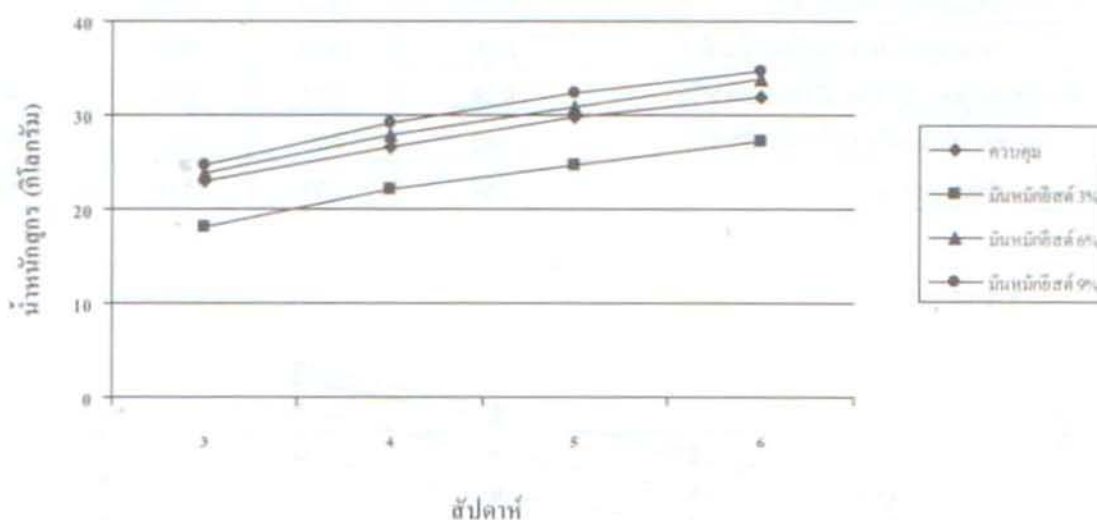


รูปที่ 1 กราฟแสดงการเจริญเติบโตในสุกกรเล็ก

การใช้มันสำปะหลังหมักยีสต์ *Saccharomyces* sp. KKU.1 ผ่านการฉายรังสีเป็นองค์ประกอบในสูตรอาหารสุกกรรุ่นที่ระดับ 0 3 6 และ 9% พบว่า สุกกรรุ่นมีสมรรถนะการผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) โดยมีอัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย เท่ากับ 0.43 0.43 0.48 และ 0.47 กิโลกรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ย เท่ากับ 1.36 1.33 1.33 และ 1.33 กิโลกรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ และอัตราการเปลี่ยนอาหาร เท่ากับ 3.18 3.10 2.77 และ 2.81 ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการใช้มันสำปะหลังหมักยีสต์ฉายรังสีต่อสมรรถนะการผลิตของสุกรรุ่น

สมรรถนะการผลิต	ระดับมันสำปะหลังหมักยีสต์ฉายรังสีในสุกรอาหาร			
	T ₁ (0%)	T ₂ (3%)	T ₃ (6%)	T ₄ (9%)
จำนวนสุกร (ตัว)	8	8	8	8
จำนวนวันที่เลี้ยง (วัน)	21	21	21	21
น้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย (กิโลกรัม/ตัว)	23.00	18.13	23.75	24.75
น้ำหนักสุดท้ายเฉลี่ย (กิโลกรัม/ตัว)	32.00	27.13	33.88	34.69
อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ย (กิโลกรัม/ตัว/วัน)	0.43	0.43	0.48	0.47
ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ย (กิโลกรัม/ตัว/วัน)	1.36	1.33	1.33	1.33
อัตราการเปลี่ยนอาหาร	3.18	3.10	2.77	2.81



รูปที่ 2 กราฟแสดงการเจริญเติบโตในสุกรรุ่น

จากผลการทดลอง พบว่า สมรรถนะการผลิตของทั้งสุกรเล็ก และสุกรรุ่น ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ที่เป็นเช่นนี้ เพราะว่ ในสุกรอาหารทั้ง 4 สูตร เป็นการคำนวณให้ม็องค์ประกอบทางโภชนะเท่ากัน แต่จากการใช้มันหมักยีสต์ทดแทนข้าวโพดในระดับ 5 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์ แม้ว่าจะทำให้ปริมาณไลซีนในสุกรอาหารลดลงจาก 1.158 เป็น 1.155 1.152 และ 1.149 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ปริมาณไลซีนในข้าวโพด เท่ากับ 0.25 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบกับมันหมักยีสต์ 0.16 เปอร์เซ็นต์) เนื่องจากปริมาณ ไลซีนที่ลดลงน้อยมากจึงไม่ทำให้เกิดความแตกต่างในสมรรถนะการผลิตของทั้งสุกรเล็ก และสุกรรุ่นแต่อย่างไรร

ควรมีการใช้มันสำปะหลังหมักยีสต์ในระดับที่สูงขึ้นยิ่งกว่านี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าในสุกรอาหารที่มีมันสำปะหลังเป็นองค์ประกอบ เพราะนอกจากช่วยเพิ่มปริมาณโปรตีนให้สูงขึ้นแล้ว (8.7 vs 2.5 เปอร์เซ็นต์) ยังทำให้ปริมาณไลซีนเพิ่มสูงขึ้นกว่าเดิม (0.16 vs 0.09 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งจะส่งผลดีต่อการเจริญเติบโต และการสร้างเนื้อแดงในสุกร

ควรปรับปรุงยีสต์ให้ผลิตโปรตีนและไลซีนสูงขึ้น รวมทั้งปรับปรุงวิธีการหมักมันเส้นด้วยยีสต์โดยการเสริมอาหารยีสต์ที่เหมาะสมและมีราคาถูก

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองสรุปได้ว่า สามารถใช้มันหมักยีสต์ทดแทนข้าวโพดในอาหารสุกรเล็ก และสุกรรุ่น ได้ถึง 15 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่ทำให้สมรรถนะการผลิตแตกต่างกัน

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ และมหาวิทยาลัยขอนแก่นที่สนับสนุนสถานที่และอุปกรณ์ในการทดลองครั้งนี้จนทำให้งานสำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- กณิต วิจิตพันธ์ สุกานดา วณิชวัฒน์ และพัฒนา เหล่าไพบูลย์. 2537. การผลิตโปรตีนเซลล์เดียวจากแป้ง มันสำปะหลัง. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ และภาควิชาเทคโนโลยีชีวภาพ คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- เชิดชัย เชื้อวรกุล. 2520. การผลิตโปรตีนจากมันสำปะหลัง (โดยยีสต์). วารสารเกษตรศาสตร์. 11(2): 27-35.
- ทวิศักดิ์ นิยมบัญชาต อรัญ หันพงษ์กิตติกุล และสมเกียรติ ทองรัตน์. 2544. การใช้มันสำปะหลังหมักโปรตีนสูงในอาหารไก่กระตง. วารสารสงขลานครินทร์ ฉบับวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี. 23(1) : 27-35.
- เขาวมาลัย คำเจริญ. 2523. คู่มือปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- รณชัย สิทธิไกรพงษ์. 2533. การเพิ่มคุณภาพในมันสำปะหลังโดยการหมักด้วยเชื้อจุลินทรีย์. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 8(3): 1-5.
- วิจัย หฤทัยธนาสันต์. 2523. การเพิ่มโปรตีนในมันสำปะหลังโดยการหมัก. วารสารวิทยาศาสตร์ นก. 12(1): 19-22.
- AOAC. 1975. Official methods of analysis 12th ed. Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C.
- SAS . 1985. SAS user's guides basics 5th ed . SAS Institute., Copy, NC; USA.