

การศึกษาคุณภาพยอคอ้อยหมักยูเรีย*

พิมพาพร พลเสน^{1/}

รำไพพร ใจเที่ยง ^{1/}

ทับทิม ภูผาสุข^{1/}

บทคัดย่อ

จากการนำยอคอ้อยแห้งที่เหลือทิ้งในไร่ของเกษตรกรมาหมักด้วยยูเรีย โดยใช้ยูเรียในอัตรา 6 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักยอคอ้อย ใช้สัดส่วนของน้ำ : ยอคอ้อย 3 อัตรา คือ 1 : 1, 1.5 : 1 และ 2 : 1 ใช้ระยะเวลาในการหมัก 3 ระยะ คือ 3, 4 และ 5 สัปดาห์ โดยทำการหมักในบ่อซีเมนต์ ผลการทดลองพบว่า การหมักยอคอ้อยด้วยยูเรียทำให้ยอคอ้อยจะมีลักษณะนุ่มขึ้น มีกลิ่นของแอมโมเนีย มีส่วนประกอบทางเคมีที่เปลี่ยนไปคือ มีโปรตีนหยาบสูงขึ้นจาก 4.2 เป็น 8.0% ปริมาณเยื่อใยมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยคือ มีปริมาณเซลลูโลสและลิกนินที่สูงขึ้น และมีปริมาณเฮมิเซลลูโลสลดลง นอกจากนี้

ยังมีปริมาณการย่อยได้ของวัตถุดิบ (วัดโดยวิธีใช้ถุงในสัตว์ 48 ชั่วโมง) เพิ่มขึ้นจาก 39.2 เปอร์เซ็นต์ เป็น 54.4 เปอร์เซ็นต์ การหมักโดยใช้ น้ำ : ยอคอ้อย ในอัตรา 1 : 1 เป็นระยะเวลานาน 3 สัปดาห์พบว่าทำให้ได้ยอคอ้อยหมักที่มีคุณภาพดีที่สุด การเพิ่มสัดส่วนของน้ำทำให้ยอคอ้อยมีความชื้นสูงขึ้นและเกิดเชื้อรา นอกจากนี้ยังทำให้ปริมาณโปรตีนหยาบมีค่าลดลง ส่วนการหมักระยะนานขึ้นมีผลทำให้ยอคอ้อยหมักมีคุณภาพด้อยลงเช่นกัน เนื่องจากมีเชื้อราเพิ่มมากขึ้น และมีส่วนประกอบทางเคมีเปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อยคือ มีปริมาณเฮมิเซลลูโลสลดลงและมีปริมาณเถ้าเพิ่มขึ้น

* โครงการวิจัยลำดับที่ 37 - 0713

1/ ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ขอนแก่น ต.ท่าพระ อ.เมือง จ.ขอนแก่น

The Quality of Urea Treated Sugarcane Tops*

Pimpaporn Pholsen^{1/} Rumpri Chaithiang^{1/} Thubthim Phupasok^{1/}

Abstract

Dry sugarcane tops, crop residue left in the field after sugarcane harvest, were collected and treated with 6% of urea similar to the rice straw. The treatments were done in concrete tanks using 3 ratios of water : sugarcane tops (1 : 1, 1.5 : 1 and 2 : 1) and 3 treating periods (3, 4 and 5 weeks). After treating, the sugarcane tops became softened and an ammonia smell similar to when rice straw is treated with urea. Crude protein content was increased from 4.2 to 8.0 %. There were slight changes in fibre content, with higher cellulose and lignin contents and lower hemicellulose content. Dry matter digestibility,

measured by the nylon bag technique for 48 hours also increased from 39.2 to 54.4 %. Urea treated sugarcane tops using a water : sugarcane tops ratio of 1 : 1 for 3 weeks exhibit the best result. Increasing water : sugarcane tops ratio resulted in a lower protein content and higher moisture content leading to mould development. Long period's of treating also lowered the quality of ensiled sugarcane tops due to mould growth, and it also resulted in a slightly lower hemicellulose content and higher ash content.

* Research Project No. 37 - 0713 -

1/ Khon Kaen Animal Nutrition Research Centre, Thapra, Khon Kaen.

ค่าน้ำ

ข้อมูลโรงงานเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีการขยายพื้นที่ปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนืออย่างรวดเร็ว จาก 9.76 แสนไร่ ในปี 2533 เพิ่มขึ้นเป็น 1.44 ล้านไร่ในปี 2534 พื้นที่ที่ปลูกชื่อยามากที่สุดได้แก่ จังหวัดอุดรธานี นครราชสีมา ชัยภูมิ และขอนแก่น ซึ่งจังหวัดเหล่านี้เป็นที่ตั้งโรงงานน้ำตาลและเป็นเขตเศรษฐกิจชื่อยด้วย ชื่อยที่ปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือให้ผลผลิตโดยเฉลี่ย 9,227 กก./ไร่ และเป็นพืชไร่ที่ให้ผลตอบแทนต่อไร่สูงกว่าพืชชนิดอื่น ๆ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2535) ในการปลูกชื่อยนี้จะมีชื่อยชื่อยเป็นเศษวัสดุเหลือใช้ทิ้งในไร่มา ซึ่งประมาณว่าในช่วงฤดูกาลเก็บเกี่ยวจะมีชื่อยชื่อยเหลือทิ้งเป็นปริมาณถึง 1.4 - 1.8 ตัน/ไร่ (15 - 20 ของผลผลิตชื่อย) ชื่อยชื่อยนี้แม้เกษตรกรบางท้องถิ่นได้นำมาใช้ในการเลี้ยงสัตว์ แต่การนำมาใช้ประโยชน์ยังไม่เต็มที่นัก เนื่องจากชื่อยชื่อยมีคุณค่าทางอาหารต่ำ คือมีปริมาณโปรตีนและพลังงานต่ำ มีเยื่อใยสูง และยังมีปริมาณน้ำต่ำ การปรับปรุงคุณภาพชื่อยชื่อยโดยการนำหมักด้วยยูเรียน่าจะเป็นวิธีการที่ประหยัดวิธีหนึ่งที่สามารถเพิ่มปริมาณโปรตีน และการย่อยได้ เช่นเดียวกับฟางข้าวหมักยูเรีย อย่างไรก็ตาม เมื่อเทียบกับฟางข้าว ชื่อยชื่อยจะมีลักษณะที่แข็งและมีขนาดใหญ่กว่า การหมักชื่อยชื่อยด้วยยูเรียจึงอาจต้องใช้ระยะเวลาที่นานกว่าหรืออาจจะต้องใช้น้ำในปริมาณที่มากกว่าการหมักในฟางข้าว ซึ่งโดยทั่วไปใช้ระยะเวลาหมัก 3 สัปดาห์ และใช้สัดส่วนของน้ำต่อฟางข้าวในอัตรา 1 : 1 การทดลองนี้จึงเป็นการศึกษาถึงวิธีการในการหมักชื่อยชื่อยโดยใช้สัดส่วนของน้ำและระยะเวลาในการหมักต่าง ๆ กัน รวมทั้งศึกษาคุณภาพของชื่อยชื่อยที่ได้จากการหมักด้วยยูเรีย

อุปกรณ์และวิธีการ

1. แผนการทดลอง

ใช้แผนการทดลองแบบ 3 x 3 Factorial with one control in RCBD มี 4 ซ้ำ (ทำการหมัก 4 ครั้ง) โดยมีปัจจัยที่ 1 คือ อัตราของน้ำต่อชื่อยชื่อย (3 อัตรา) คือ 1 : 1, 1.5 : 1 และ 2 : 1 ปัจจัยที่ 2 คือ ระยะเวลาการหมัก (3 ระยะ) คือ 3, 4 และ 5 สัปดาห์ และกลุ่มควบคุม (ไม่หมัก) รวมวิธีการหมักทั้งหมด 9 วิธี

2. วิธีการทำชื่อยชื่อยหมักยูเรีย

เก็บรวบรวมชื่อยชื่อยแห้งที่เหลือทิ้งจากไร่ของเกษตรกรในท้องที่จังหวัดขอนแก่นในช่วงเดือนพฤศจิกายน ประมาณ 1 ตัน นำมาหมักเช่นเดียวกับการทำฟางข้าวหมักยูเรีย โดยไม่มีการสับ ใช้ปริมาณยูเรียในอัตรา 6% ของน้ำหนักชื่อยชื่อย (ยูเรีย 6 กิโลกรัม

ต่อชื่อยชื่อย 100 กิโลกรัม) และใช้อัตรา น้ำ : ชื่อยชื่อย 3 อัตรา คือ 1 : 1, 1.5 : 1 และ 2 : 1 โดยทำการหมักในบ่อซีเมนต์ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 80 เซนติเมตร สูง 60 เซนติเมตร ป้อนละ 20 กิโลกรัม เป็นระยะเวลาหมัก 3, 4 และ 5 สัปดาห์

3. การตรวจสอบคุณภาพชื่อยชื่อยหมัก

เมื่อถึงระยะเวลาที่กำหนดทำการเปิดบ่อหมัก และตรวจสอบคุณภาพของชื่อยชื่อยหมักดังต่อไปนี้คือ

3.1 ลักษณะทางกายภาพ โดยตรวจดูลักษณะภายนอก เช่น สี กลิ่น จากบริเวณส่วนบน กลาง และล่าง ของบ่อหมัก และให้คะแนนตามลักษณะตั้งแต่ 0 ถึง 3 โดยกำหนดให้

คะแนน 0 คุณภาพดี คือไม่แฉะ ไม่มีรา และสีไม่เข้มจัด

คะแนน 1 คุณภาพค่อนข้างดี พบมีราขึ้นบ้างเล็กน้อย ไม่แฉะ สีไม่เข้มจัด

คะแนน 2 คุณภาพปานกลาง มีราขึ้นปานกลาง กันบ่อค่อนข้างแฉะและมีสีเข้ม

คะแนน 3 คุณภาพต่ำ มีราขึ้นเกือบตลอด กันบ่อแฉะและมีสีเข้มจัด

3.2 ส่วนประกอบทางเคมี โดยสุ่มตัวอย่างประมาณ 500 กรัม นำมาอบที่อุณหภูมิ 60° C จนแห้งสนิท เพื่อหาค่าวัตถุแห้ง จากนั้นจึงนำตัวอย่างมาบดเพื่อวิเคราะห์หาค่าโปรตีนหยาบ อินทรีย์วัตถุและเยื่อใย (detergent fibre)

3.3 ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) และปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจน โดยการสุ่มตัวอย่างชื่อยชื่อยหมักจำนวน 20 กรัม นำมาหั่นฝอยแล้วเติมน้ำกลั่น 100 มล. คนให้ตัวอย่างเข้ากันดี จากนั้นรินเอาน้ำใสออกนำมาวัดค่า pH หลังจากวัด pH แล้วนำสารละลายที่ได้มาปรับ pH ให้เป็นกรดเล็กน้อย โดยใช้กรดเกลือ เข้มข้น เพื่อเก็บรักษาไว้สำหรับวัดค่าแอมโมเนียไนโตรเจนต่อไป การวัดปริมาณแอมโมเนียไนโตรเจน วัดโดยใช้ Ammonia Gas Sensing Electrode (Orion, Model 95 - 12)

3.4 ค่าการย่อยได้ วิเคราะห์โดยวิธีใช้ถุงในหลอด ในโคเจาะกระเพาะจำนวน 3 ตัว ตามวิธีของ Orskov (1981) โดยทำการทดสอบค่าการย่อยได้ที่ 48 เซนติเมตร

ผลการทดลองและวิจารณ์

ก. คุณภาพของยอดช้อยก่อนหมักและหลังหมัก

ส่วนประกอบทางเคมีของยอดช้อยแห้งก่อนหมักและหลังหมักแสดงในตารางที่ 1

การหมักยอดช้อยด้วยยูเรียพบว่า มีผลทำให้ยอดช้อยมีลักษณะเปลี่ยนไปเช่นเดียวกับฟางข้าวหมักยูเรีย ดังนี้คือ

1. ลักษณะทางกายภาพ ยอดช้อยมีลักษณะอ่อนนุ่มขึ้น (มีวัตถุแห้งลดลง) มีสีที่เข้มขึ้น และมีกลิ่นฉุนของแอมโมเนีย
2. ส่วนประกอบทางเคมี เนื่องจากยูเรียมีการแตกตัวเป็นแอมโมเนีย และมีการรวมตัวกับน้ำเกิดเป็นแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ ซึ่งมีฤทธิ์เป็นด่าง ซึ่งมีผลทำให้ยอดช้อยที่หมักแล้วมีปริมาณโปรตีนหยาบเพิ่มขึ้นประมาณเท่าตัวจาก 4.2 เป็น 8.0 % แอมโมเนีย-ไนโตรเจนเพิ่มขึ้นจาก 0.03 เป็น 2.5 มก./กก. และค่า pH เพิ่มขึ้นจาก 6.6 เป็น 9.1 นอกจากนี้ยังมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงเยื่อใย คือทำให้มีปริมาณลิกโนเซลลูโลส (ADF), เซลลูโลส และลิกนิน (ADL) เพิ่มขึ้น ในขณะที่ปริมาณเฮมิเซลลูโลสลดลง (ตารางที่ 1) การทดลองนี้ได้ผลเช่นเดียวกับการหมักฟางข้าวด้วยแอมโมเนีย ซึ่งรายงานว่าการทำให้มีการแตกตัวของเฮมิเซลลูโลสเพิ่มมากขึ้น (Terashima and Itoh, 1984)

3. การย่อยได้ของวัตถุแห้ง การหมักด้วยยูเรียทำให้ยอดช้อยมีค่าการย่อยได้ของวัตถุสูงขึ้นประมาณ 15% ซึ่งเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของผนังเซลล์ การทดลองนี้ได้ผลเช่นเดียวกับการทดลองของไมตรี และคณะ (2534)

ตารางที่ 1 ส่วนประกอบทางเคมีและค่าการย่อยได้ของยอดช้อยแห้งก่อนหมัก และหลังจากการหมักด้วยยูเรีย

	ยอดช้อย ก่อนหมัก	ยอดช้อย หลังหมัก ^{1/}	CV. significant (%)	
ส่วนประกอบทางเคมี				
วัตถุแห้ง (%)	90.2	52.5	19.2	**
โปรตีนหยาบ (% ของวัตถุแห้ง)	4.2	8.0	8.9	**
เถ้า (% ของวัตถุแห้ง)	5.4	5.6	8.9	NS
เยื่อใย (% ของวัตถุแห้ง)				
ผนังเซลล์ (NDF)	78.5	78.4	3.0	NS
ลิกโนเซลลูโลส (ADF)	43.8	47.5	4.3	**
เฮมิเซลลูโลส (NDF-ADF)	34.7	30.9	5.9	**
เซลลูโลส	5.2	6.1	9.0	**
ลิกนิน (ADL)	5.2	6.1	9.0	**
แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (มก./กก.)	0.03	3.50	32.9	**
pH	6.6	9.1	1.5	**
ค่าการย่อยได้ของวัตถุแห้ง (%)	39.2	54.4	4.9	**

^{1/} ค่าเฉลี่ยจากการหมัก 9 วิธี

** = p < 0.01,

NS = non significant difference

ข. คุณภาพของยอดช้อยที่หมักโดยวิธีการต่าง ๆ กัน

การหมักยอดช้อยด้วยยูเรียโดยใช้สัดส่วนของ น้ำ : ยอดช้อย 3 อัตราคือ 1 : 1, 1.5 : 1 และ 2 : 1 และระยะเวลาการหมักนาน 3 ระยะคือ 3, 4 และ 5 สัปดาห์ พบว่ามีผลต่อคุณภาพของยอดช้อยดังนี้ คือ

1. ลักษณะทางกายภาพ

ทั้งสัดส่วนของน้ำและระยะเวลาการหมักมีผลทำให้ลักษณะทางกายภาพของยอดช้อยหมักเปลี่ยนไป การใช้สัดส่วนน้ำ : ยอดช้อย ในอัตรา 1 : 1 จะได้ยอดช้อยที่มีลักษณะดีที่สุดคือ ไม่แฉะ ไม่มีราขึ้น และสีไม่เข้มจัด การเพิ่มสัดส่วนน้ำทำให้ด้านล่างของถังหมักมีน้ำขังและ มีราสีขาวขึ้น และยอดช้อยมีสีคล้ำขึ้นตามคะแนนที่แสดงในตารางที่ 2 ผลการทดลองนี้ได้ผลเช่นเดียวกับการทดลองในฟางข้าว ซึ่งรายงานว่าการใช้สัดส่วนของน้ำต่อฟางเกิน 1 : 1 ฟางจะไม่ดูดน้ำ ทำให้มีน้ำขังบริเวณด้านล่าง และเกิดเชื้อราขึ้นอย่างรวดเร็ว (Ibrahim and Shiere, 1984)

สำหรับระยะเวลาในการหมักพบว่า การหมักนาน 3 สัปดาห์ให้ผลดีที่สุด ถ้าหมักนานถึง 5 สัปดาห์ จะทำให้ยอดช้อยหมักมีคุณลักษณะที่ดีลดลงและไม่พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างอัตราน้ำและระยะเวลาการหมัก (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 คะแนนแสดงลักษณะทางกายภาพของยอดช้อยที่หมักด้วยยูเรียวิธีการต่าง ๆ กัน

	อัตรา น้ำ : ยอดช้อย			ค่าเฉลี่ย
	1 : 1	1.5 : 1	2 : 1	
ระยะเวลาการหมัก				
3 สัปดาห์	0.00	0.75	2.00	0.91
4 สัปดาห์	0.25	0.75	2.50	1.17
5 สัปดาห์	1.00	1.50	1.75	1.58
ค่าเฉลี่ย	0.42	1.00	2.25	

หมายเหตุ

คะแนน 0 คุณภาพดี คือไม่แฉะ ไม่มีรา และสีไม่เข้มจัด

คะแนน 1 คุณภาพค่อนข้างดี พบมีราขึ้นบ้างเล็กน้อย ไม่แฉะ สีไม่เข้มจัด

คะแนน 2 คุณภาพปานกลาง มีราขึ้นปานกลาง กันป่อก่อนข้างแฉะและมีสีเข้ม

คะแนน 3 คุณภาพต่ำ มีราขึ้นเกือบตลอด กันป่อก่อนและมีสีเข้มจัด

2. ส่วนประกอบทางเคมี

จากการทดลองพบว่า สัดส่วนของน้ำ : ยอดช้อย มีผลต่อส่วนประกอบทางเคมี คือการเพิ่มปริมาณน้ำ ทำให้ยอดช้อยมีความชื้นสูงขึ้น (วัตถุแห้งลดลง) ซึ่งอาจมีผลต่อการเกิดเชื้อรา นอกจากนี้ปริมาณโปรตีนก็มีค่าลดลงจาก 8.9 เป็น 7.5 % เมื่อเพิ่มสัดส่วน น้ำ : ยอดช้อยจาก 1:1 เป็น 2:1 (ตารางที่ 3) สำหรับระยะเวลาการหมักนั้นพบว่า มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงเฉพาะส่วนของเฮมิเซลลูโลส คือเมื่อมีระยะเวลาการหมักนานขึ้น จะทำให้

ปริมาณเอมิเซลลูโลสลดลง ทั้งนี้จะเป็นเพราะมีการย่อยสลายของเอมิเซลลูโลสเพิ่มขึ้น เมื่อมีการหมักนานขึ้น นอกจากนี้การหมักเป็นระยะเวลา 4 และ 5 สัปดาห์ ทำให้มีปริมาณเถ้าเพิ่มขึ้นเล็กน้อย (ตารางที่ 4) สำหรับส่วน ประกอบอื่น ๆ พบว่า ไม่มีการเปลี่ยนแปลงไม่ว่าจะหมักโดยวิธีใด คือมีปริมาณเอมิเซลลูโลส NDF, ADF ลิกนิน และปริมาณแอมโมเนีย-ไนโตรเจนเฉลี่ย 78.4%, 47.5%, 6.1% และ 2.50 มก./กก. ตามลำดับ และไม่พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนของน้ำกับระยะเวลาการหมัก

ตารางที่ 3 ส่วนประกอบทางเคมีและค่าการย่อยได้ของยอค้อย

ที่หมักด้วยยูเรีย โดยใช้อัตราของ น้ำ : ยอค้อยต่าง ๆ กัน

ส่วนประกอบทางเคมี และค่าการย่อยได้	อัตรา น้ำ : ยอค้อย			CV. Significant (%)
	1 : 1	1.5 : 1	2 : 1	
วัตถุดิบ (%)	60.8 ^a	52.4 ^{ab}	44.5 ^b	19.2 **
โปรตีนหยาบ (% ของวัตถุดิบ)	8.9 ^a	7.4 ^b	7.5 ^b	8.9 **
เถ้า (% ของวัตถุดิบ)	5.5	5.7	5.7	7.4 NS
เอมิเซลลูโลส (% ของวัตถุดิบ)				
ผนังเซลล์ (NDF)	78.6	79.1	77.6	3.0 NS
ลิกนิน (ADF)	47.5	47.6	47.4	4.3 NS
เอมิเซลลูโลส (NDF-ADF)	30.1	31.4	30.2	5.9 NS
เซลลูโลส	40.5	41.1	40.8	4.1 NS
ลิกนิน (ADL)	6.2	6.1	6.1	9.0 NS
แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (มก./กก.)	2.5	2.3	2.6	32.9 NS
pH	9.0	9.1	9.1	1.5 NS
ค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบ (%)	55.7	53.6	53.7	4.9 NS

ตัวเลขที่มีอักษรกำกับแตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างทางสถิติ

(** = P < .01, * = P < .05, NS = non significant difference)

ตารางที่ 4 ส่วนประกอบทางเคมีและค่าการย่อยได้ของยอค้อย

ที่หมักด้วยยูเรีย โดยใช้ระยะเวลาหมักต่าง ๆ กัน

ส่วนประกอบทางเคมี และค่าการย่อยได้	ระยะเวลาการหมัก(สัปดาห์)			CV. significant (%)
	3	4	5	
วัตถุดิบ (%)	49.6	55.1	52.6	19.2 **
โปรตีนหยาบ (% ของวัตถุดิบ)	8.0	7.8	8.1	8.9 **
เถ้า (% ของวัตถุดิบ)	5.3 ^a	5.8 ^b	5.8 ^b	7.4
เอมิเซลลูโลส (% ของวัตถุดิบ)				
ผนังเซลล์ (NDF)	78.4	79.1	77.7	3.0 NS
ลิกนิน (ADF)	46.4	48.2	47.9	4.3 NS
เอมิเซลลูโลส (NDF-ADF)	32.0 ^a	30.9 ^{ab}	29.8 ^b	5.9 **
เซลลูโลส	40.0	41.4	41.4	4.1 NS
ลิกนิน (ADL)	6.0	6.3	6.1	9.0 NS
แอมโมเนีย-ไนโตรเจน (มก./กก.)	2.5	2.3	2.7	32.9 NS
pH	9.0	9.1	9.1	1.5 NS
ค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบ (%)	55.7	53.6	53.7	4.9 NS

ตัวเลขที่มีอักษรกำกับแตกต่างกันในแนวนอนมีความแตกต่างทางสถิติ

(** = P < .01, * = P < .05, NS = non significant difference)

3. ค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบ ในแต่ละวิธีของการหมักพบว่า ไม่ทำให้ค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบมีค่าที่แตกต่างกันทางสถิติ คือมีค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบเฉลี่ย 54.4 %

สรุป

จากการนำยอค้อยแห้งที่เหลือทิ้งในแปลงของเกษตรกรมาหมักด้วยยูเรียในอัตรา 6% ของน้ำหนักยอค้อย และใช้สัดส่วนของน้ำ : ยอค้อย 3 อัตรา คือ 1 : 1, 1.5 : 1 และ 2 : 1 และใช้ระยะเวลาในการหมัก 3 ระยะคือ 3, 4 และ 5 สัปดาห์ พบว่า

1. ยอค้อยหมักมีการเปลี่ยนแปลงเช่นเดียวกับการทำฟางข้าวหมักยูเรีย คือ ยอค้อยมีลักษณะนุ่มขึ้น มีกลิ่นฉุนของแอมโมเนีย มีปริมาณโปรตีนหยาบสูงขึ้น มีการเปลี่ยนแปลงของปริมาณเอมิเซลลูโลสเล็กน้อย และมีค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบสูงขึ้น

2. การหมักยอค้อยโดยใช้ น้ำ : ยอค้อย ในอัตรา 1 : 1 และหมักนาน 3 สัปดาห์ จะทำให้ได้ยอค้อยหมักที่มีคุณภาพดีที่สุด การเพิ่มสัดส่วนของน้ำทำให้ยอค้อยมีความชื้นสูงขึ้น และเกิดเชื้อรา นอกจากนี้ยังทำให้ปริมาณโปรตีนหยาบมีค่าลดลง ส่วนการหมักระยะนานขึ้น มีผลทำให้ยอค้อยหมักมีคุณภาพด้อยลงเช่นกัน เนื่องจากมีเชื้อราเพิ่มมากขึ้นและมีส่วนประกอบทางเคมีเปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อย คือมีปริมาณเอมิเซลลูโลสลดลง และมีปริมาณเถ้าเพิ่มขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- ไมตรี ศรีตระกูลเพชร เมธา วรณพัฒน์ และวีระศักดิ์ วงศ์ศรีแก้ว.
2534. ความสามารถในการย่อยสลายของยอค้อยในกระเพาะหมักของโคกระบือ. รายงานผลการวิจัย สาขาสัตว์ สัตวแพทย์ ประมง. การประชุมวิชาการ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 29. 4 - 7 กุมภาพันธ์ 2534 หน้า 213 - 225.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2535. รายงานสรุปสภาพการเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจปี 2534-2535 ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ Ibrahim, M.N.M. and J.B. Shiere. 1984. Factor affecting urea - ammonia treatment. In Relevance of Crop Residues as Animal Feeds in Developing Countries. Eds. M. Wannapat and C. Devendra. Funny Press. Bangkok. Thailand. pp.176-187
- Orskov, E.R., Hovell, F.D. Deb and I. McDonald. 1981. The use of nylon technique for the evaluation of feedstuffs. Trop. Anim. Prod. 5 : 195 - 213.
- Terashima, Y. and H. Itoh. 1984. Treatment of crop residues as animal feeds in Japan. In Relevance of of Crop Residues as Animal Feeds in Developing Countries. Eds. M. Wannapat and C. Devendra. Funny Press. Bangkok. Thailand. pp.188-199