

ผลการใช้เปลือกข้าวโพดฝักอ่อนเปรียบเทียบกับหญ้าขนหรือหญ้าซีตาเรีย ร่วมกับการให้อาหารข้นเต็มที่ หรือจำกัดอาหารข้นในกระต่ายรุ่น

ศิริลักษณ์ พรสุขศิริ บุญล้อม ชีวะอิสระกุล และ จิตรา ไชยเทพ

BABY CORN HUSK COMPARED WITH PARA OR SETARIA GRASS SUPPLEMENTED
WITH AD LIBITUM OR LIMITED CONCENTRATE IN RABBIT

Siriluck Ponsuksiri , Boonlom Cheva-Isarakul
and Jitra Chaitep

ABSTRACT : The first experiment was conducted to compare baby corn husk (BCH) with para grass when supplemented with *ad lib* or 75% of *ad lib* concentrate. Twelve weaning cross-bred rabbits (native x Zika-Z) were allocated to 3 groups fed with *ad lib* concentrate (18% protein) and para grass or *ad lib* concentrate and BCH or 75% *ad lib* concentrate and BCH. The second experiment was similar to the first one, but para grass was replaced with setaria grass and 6 animal/gr. were used. In the third experiment, 6 male rabbits were used to determine digestibility of BCH and para grass. In the first and second experiment, no difference among groups were found in total dry matter intake. Total protein intake in *ad lib* groups with para grass or setaria were greater ($P<0.05$ and <0.01 in the first and second experiment, respectively) than in 75% group. No difference in ADG was found among groups in the first experiment, but in the second experiment the group fed *ad lib* concentrate and setaria gained better weight ($P<0.01$) than in 75% group. The digestibility of nutrients such as DM, OM, CF, EE and NFE in BCH was higher ($P<0.01$) than in para grass with the exception of CP which was 69.20% in BCH and 73.30% in para grass ($P<0.05$). The results indicated that high moisture and low protein content of BCH decreased the nutrient intake although it has high palatability. Feeding *ad lib* concentrate with supplement of BCH has no disadvantage. The amount of concentrate for rabbits at liveweight over than 1 kg, can be restricted to 75% of *ad lib* when BCH is fed as roughage.

บทคัดย่อ : เปรียบเทียบการใช้เปลือกข้าวโพดฝักอ่อนกับหญ้าขน (Para grass) หรือหญ้าซีตาเรีย (Setaria) ร่วมกับการให้อาหารข้นเต็มที่และการจำกัดอาหารข้นในกระต่ายรุ่น โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 การทดลอง ในการทดลองที่หนึ่งใช้กระต่ายลูกผสมหย่านมพื้นเมือง x ซิก้า-แซด (Zika-Z) 12 ตัว แบ่งออกเป็น 3 พวก ๆ

ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่ 50002

Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, Chiangmai University, Chiangmai 50002

ละ 4 ตัว โดยพวกแรกเลี้ยงด้วยอาหารข้นเต็มที่ร่วมกับหญ้าชน พวกละเลี้ยงด้วยอาหารข้นเต็มที่ร่วมกับเปลือกข้าวโพดฝักอ่อน และพวกที่สามเลี้ยงด้วยอาหารข้น 75% ของปริมาณที่กินเต็มที่ร่วมกับเปลือกข้าวโพดฝักอ่อน ในการทดลองที่สองทำการทดลองเหมือนการทดลองแรก แต่เปลี่ยนจากหญ้าชนเป็นหญ้าขีตาเรีย และเพิ่มสัตว์ทดลองเป็นพวกละ 6 ตัว ในการทดลองที่สาม ใช้กระต่ายลูกผสมพื้นเมือง x ซิคกา-แซด (Zika-Z) เพศผู้จำนวน 6 ตัว ทดสอบประสิทธิภาพการย่อยได้ของเปลือกข้าวโพดฝักอ่อนและหญ้าชน

ผลปรากฏว่า การทดลองที่ 1 และ 2 ได้ผลสอดคล้องกันคือ ปริมาณอาหารที่กินได้ทั้งหมด (คิดเป็นวัตถุแห้ง) ในแต่ละกลุ่มไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ปริมาณโปรตีนที่กินได้มีความแตกต่างกัน ($P < 0.05$ และ $P < 0.01$ ในการทดลองที่ 1 และ 2 ตามลำดับ) โดยกลุ่มที่ได้รับอาหารข้นเต็มที่ร่วมกับหญ้าชนหรือหญ้าขีตาเรียเต็มที่จะได้รับโปรตีนสูงกว่า แต่ไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มที่ได้รับอาหารข้นเต็มที่ไม่ได้ใช้หญ้าหรือเปลือกข้าวโพดเป็นอาหารหยาบ แต่ไม่มีความแตกต่างระหว่างภายในกลุ่มที่ได้รับอาหารข้นเต็มที่ไม่ได้ใช้หญ้าหรือเปลือกข้าวโพดเป็นอาหารหยาบไม่ว่าจะได้รับอาหารข้นเต็มที่หรือจำกัดอาหารก็ตาม ในการทดลองที่สามสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโภชนะส่วนใหญ่ในเปลือกข้าวโพดฝักอ่อนสูงกว่า หญ้าชน ($P < 0.01$) และอยู่ในเกณฑ์ดี (65-71% vs 55-61.1%) ยกเว้น โปรตีน มีค่าต่ำกว่า ($P < 0.05$) โดยในเปลือกข้าวโพดและในหญ้าชนมีค่า 69.20% และ 73.30% ตามลำดับ

การทดลองนี้ชี้ให้เห็นว่า ความชื้นค่อนข้างสูงและปริมาณโปรตีนที่ค่อนข้างต่ำในเปลือกข้าวโพด ทำให้กระต่ายได้รับโภชนะลดลง ถึงแม้ว่าจะมีความน่ากินสูงก็ตาม การให้อาหารข้นเต็มที่ไม่ได้ใช้เปลือกข้าวโพดฝักอ่อนเป็นอาหารหยาบไม่มีผลเสียหาย แต่ถ้าจะจำกัดอาหารข้น 75% ของที่กินเต็มที่ ควรเลี้ยงในกระต่ายที่มีน้ำหนักมากกว่าหนึ่งกิโลกรัมในกรณีที่ใช้เปลือกข้าวโพดฝักอ่อนเป็นอาหารหยาบ

กานำ

ข้าวโพดฝักอ่อนเป็นพืชที่มีเศษเหลือ ได้แก่ เปลือก ไหม และฝักที่ไม่ได้มาตรฐานตลาดและโรงงาน คิดเป็นจำนวนถึง 46,000 ตันต่อปี (ชีวะอิสระกุล และปรีพัฒนานนท์, 2531) ซึ่งก็ได้มีการนำเศษเหลือเหล่านี้มาหาคู่ประกอบทางเคมี และนำมาใช้เป็นอาหารสัตว์ โดยเฉพาะในสัตว์เคี้ยวเอื้อง แต่สำหรับในกระต่ายซึ่งเป็นสัตว์พวก Pseudoruminant สามารถใช้อาหารหยาบชนิดต่าง ๆ ได้ดี แต่ยังไม่มีย้อมมูลที่แน่นอนที่แสดงถึงสมรรถภาพในการใช้เปลือกข้าวโพดฝักอ่อนในการเลี้ยงกระต่าย

เศษเหลือของข้าวโพดฝักอ่อน มีความน่ากินสูง เนื่องจากมีสีเขียว อ่อนนุ่มและมีรสหวาน แต่มีความชื้นสูงมาก ประมาณ 82-86% มีโปรตีนปานกลาง แต่มีเยื่อใยต่ำ และมีคาร์โบไฮเดรตที่ย่อยได้ง่าย (NFE) สูง (Cheva-isarakul and Paripathananont, 1987) เมื่อเปรียบเทียบกับหญ้าชนพบว่าปริมาณโปรตีนใกล้เคียงกัน แต่มีเจ้าและองค์ประกอบของผนังเซลล์ต่ำกว่ามากโดยเฉพาะในส่วน of เซลลูโลสและลิกนิน

โพธิ์จันทร์และคณะ (2530 ก) ใช้เปลือกข้าวโพดฝักอ่อนทดแทนอาหารข้นในระดับ 20, 30 และ 40% ของน้ำหนักสดเลี้ยงสุกรตั้งแต่หย่านจนถึงส่งตลาด พบว่าเมื่อเพิ่มระดับเปลือกข้าวโพดฝักอ่อนสูงขึ้น อัตราการเจริญเติบโตมีแนวโน้มลดลง ปริมาณอาหารที่กินตลอดการทดลองและอัตราแลกเนื้อเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ทั้งนี้เนื่องจากความฟามของเปลือกข้าวโพดฝักอ่อนเมื่อเปรียบเทียบกับหญ้าชน โพธิ์จันทร์ และคณะ (2530ข) ทดลองใช้เปลือกข้าวโพดฝักอ่อน เลี้ยง

แกะ เปรียบเทียบกับหญ้าขน ผลปรากฏว่าการเจริญเติบโตไม่ต่างกัน แต่แกะที่ได้รับเปลือกข้าวโพดฝักอ่อนจะกินอาหารคิดเป็นวัตถุดิบน้อยกว่าพวกที่ได้รับหญ้าขนมาก ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของชีวะอิสระกุลและคณะ (2526) ที่ศึกษาการย่อยได้ของเปลือกข้าวโพดฝักอ่อนหมักในแกะ พบว่าพืชหมักมีคุณภาพดี การย่อยได้ของโภชนะต่าง ๆ สูง แต่การที่มีความชื้นสูง (88.4%) ทำให้ปริมาณอาหารที่แกะกินได้เมื่อคิดเป็นวัตถุดิบมีเพียง 1.2% ของน้ำหนักตัวเท่านั้น สำหรับในการขุนวัวพื้นเมืองพันธุ์ขาวลำพูน ชีวะอิสระกุลและพัฒนานนธ์ (2531) ใช้เปลือกข้าวโพดอ่อนหมักร่วมกับข้าวโพดบด 25% เปรียบเทียบกับหญ้าเนเปียร์ โดยให้ได้รับอาหารข้นเสริม 1% น้ำหนักตัว พบว่าการย่อยได้ของวัตถุดิบ อัตราการเจริญเติบโต และอัตราแลกเนื้อดีกว่ากลุ่มหลังอย่างมีนัยสำคัญ

ในการกำจัดอาหารในการเลี้ยงกระต่าย คำเจริญและคณะ (2524) ได้ศึกษาในกระต่ายพันธุ์พื้นเมือง พบว่าในช่วงกระต่ายเล็ก-รุ่น (อายุ 56-116 วัน) กระต่ายสามารถเจริญเติบโตตามปกติถ้าจำกัดอาหารขึ้นจากระดับที่ให้เต็มที่ (*ad lib*) ให้ได้กินไม่ต่ำกว่า 70% ในกระต่ายเพศเมีย และ 80% ในกระต่ายเพศผู้ และในกระต่ายขุน (อายุ 116-146 วัน) สามารถจำกัดอาหารขึ้นให้ได้กินไม่ต่ำกว่าระดับ 70% ทั้งในเพศผู้และเพศเมีย ไผ่แก้วและคณะ (2524) ศึกษาการใช้อาหารหยาบ (หญ้าขน หรือ ถั่วชิราโตร หรือ ถั่วชิราโตร + หญ้าขน 1 : 1) เสริมอาหารข้นให้อย่างจำกัด คือ 70 และ 80% ของระดับที่กินเต็มที่ พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติในด้านอัตราการเจริญเติบโตประสิทธิภาพการใช้อาหารและคุณภาพซาก Scholant (1981) พบว่า การจำกัดอาหารในแต่ละระดับจะทำให้ส่วนประกอบของซากแตกต่างกันไป และเสนอแนะว่าอาหารที่ให้จะต้องมีโภชนะและปริมาณแตกต่างกันในแต่ละระยะของน้ำหนักตัว

จะเห็นได้ว่าข้าวโพดฝักอ่อนซึ่งในแต่ละปีมีเศษเหลืออยู่มากมายนั้น ได้มีการนำเศษเหลือเหล่านั้นมาศึกษาของค์ประกอบและทดลองศึกษาถึงสมรรถภาพในการใช้เป็นอาหารในสัตว์ต่าง ๆ ดัง กล่าวมาแล้ว แต่ยังไม่มีการศึกษาถึงศักยภาพในการใช้เป็นอาหารกระต่าย ฉะนั้นจึงเห็นควรทำการศึกษาค้นคว้าเพื่อเป็นแนวทางในการนำเปลือกข้าวโพดฝักอ่อนมาใช้เป็นอาหารหยาบในการเลี้ยงกระต่ายเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้หญ้าขน (*Para grass*) หรือหญ้าซีตาเรีย (*Setaria*) ทั้งในสภาพที่ให้ได้รับอาหารข้นอย่างเต็มที่ หรือในสภาพจำกัดอาหารข้น และยังศึกษาถึงสัมประสิทธิ์ในการย่อยได้ของเปลือกข้าวโพดฝักอ่อนและหญ้าขนด้วย

อุปกรณ์และวิธีทดลอง

ใช้ลูกกระต่ายหย่านมลูกผสมพื้นเมือง x ชิดกา-แซด (Zika-Z) อายุ 42 วัน จำนวน 36 ตัว โดยแบ่งออกเป็น 3 การทดลอง ในการทดลองแรกใช้กระต่ายจำนวน 12 ตัว แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 4 ตัว (เพศผู้ 2 เพศเมีย 2) กระต่ายแต่ละตัวเลี้ยงในกรงเดี่ยวขนาด 60 x 50 ตาราง-เซนติเมตร แต่ละกลุ่มได้รับอาหารดังต่อไปนี้คือ

กลุ่มที่ 1 เลี้ยงด้วยหญ้าขนสดกับอาหารข้นเต็มที่

กลุ่มที่ 2 เลี้ยงด้วยเปลือกข้าวโพดฝักอ่อนกับอาหารชั้นเต็มที

กลุ่มที่ 3 เลี้ยงด้วยเปลือกข้าวโพดฝักอ่อนกับอาหารชั้น 75% ของที่กินเต็มที (*ad lib*)

การทดลองที่ 2 ใช้กระต่ายจำนวน 18 ตัว แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 6 ตัว (เพศผู้ 2 เพศเมีย 4) ทำการทดลองเหมือนการทดลองแรกแต่เปลี่ยนจากหญ้าขนเป็นหญ้าซีตาเรีย (*Setaria*) อาหารชั้นที่ใช้เป็นอาหารสุกเล็กซึ่งมีโปรตีน 18% คุณค่าทางโภชนาของหญ้าขน หญ้าซีตาเรีย และอาหารชั้นแสดงไว้ในตารางที่ 1 ปริมาณอาหารที่ให้กินเต็มทีในแต่ละสัปดาห์จะแสดงไว้ในตารางที่ 2 ทำการชั่งน้ำหนักกระต่ายทุกสัปดาห์ บันทึกปริมาณอาหารชั้นและอาหารหยาบที่กระต่ายกินทุกวันเป็นรายตัวตลอดการทดลอง และหาวัตถุดิบของอาหารหยาบที่กินทุกวัน วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) วิเคราะห์ข้อมูลใช้ Analysis of Variance และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของผลการทดลอง ตามวิธีของ Duncan's New Multiple Range Test โดยวิเคราะห์ข้อมูลของน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น ปริมาณอาหารที่กินได้ ปริมาณโปรตีนที่กินได้ และปริมาณอินทรีย์วัตถุที่กินได้

การทดลองที่ 3 ศึกษาการย่อยได้ของเปลือกข้าวโพดฝักอ่อน และหญ้าขนโดยใช้กระต่ายเพศผู้ 6 ตัว ศึกษาการย่อยได้แบบ Conventional method แบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือระยะแรกที่ใช้ให้กระต่ายคุ้นเคยกับอาหารทดลอง 10 วัน ระยะที่สองใช้เวลาทดลอง 10 วัน ซึ่งน้ำหนักกระต่ายเมื่อเริ่มต้นและสิ้นสุดการทดลอง ให้อาหารวันละ 2 ครั้ง เวลาเช้า 8.30 น. และบ่าย 15.30 น. มีน้ำและเกลือให้กินตลอดเวลา ซึ่งอาหารที่ให้และมูลที่ได้ทั้งตอนเช้าและบ่าย วิเคราะห์หาโภชนาต่าง ๆ ด้วยวิธีการ Proximate analysis (AOAC, 1975) ทั้งในอาหารและมูลเพื่อนำไปคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของอาหารแต่ละชนิด

ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดลองที่ 1

จากตารางที่ 3 ปริมาณอาหารที่กินได้ ซึ่งคิดรวมจากอาหารชั้นและอาหารหยาบ โดยคิดในรูปวัตถุแห้งในสัตว์ทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ได้รับหญ้าขน หรือเปลือกข้าวโพดฝักอ่อนเสริมด้วยอาหารชั้นเต็มที (*ad lib*) และกลุ่มที่ได้รับเปลือกข้าวโพดฝักอ่อนเสริมด้วยอาหารชั้นเพียง 75% ของระดับที่ได้รับเต็มที (*ad lib*) พบว่าในแต่ละกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารชั้นเต็มทีเสริมหญ้าขนกินอาหารในรูปวัตถุแห้งมากที่สุด ขณะที่กลุ่มที่จำกัดอาหารชั้นและเสริมเปลือกข้าวโพดฝักอ่อนกินได้ต่ำสุด การที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากเปลือกข้าวโพดฝักอ่อนมีความชื้นสูงมากเมื่อเทียบกับหญ้าขน (ตารางที่ 1) ดังนั้น การกินเปลือกข้าวโพดฝักอ่อนเพื่อทดแทนอาหารชั้นถึง 25% ไม่สามารถทำให้กระต่ายได้รับโภชนาในปริมาณที่เพียงพอแต่อย่างใด ถึงแม้ว่าจะไม่มีความแตกต่างของปริมาณอาหารทั้งที่กินได้ก็ตาม (Dry matter intake) และกลุ่มที่ได้รับอาหารชั้นเต็มทีและหญ้าขนได้รับโปรตีนมากกว่ากลุ่มที่จำกัดอาหารชั้นอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$: 16.79, VS 14.20 กรัม/วัน) ทั้งนี้เนื่องจากเปลือกข้าวโพดฝักอ่อนนอกจากจะมีความชื้นสูงแล้ว ยังมีปริมาณโปรตีนต่ำกว่าหญ้าขนเล็กน้อยด้วย ซึ่งใกล้เคียงกับที่ Suriyajantraton and Tongnipone (1980) และ Cheva-Isarakul (1982) ได้รายงานไว้ สำหรับปริมาณอินทรีย์

Table 1. Nutrient composition of baby corn husk, para grass, setaria grass and concentrate feed.

Materials	Dry matter basis (%)						
	DM	OM	CP	CF	EE	NFE	Ash
Baby corn husk	17.37	95.25	10.09	21.30	3.9	59.96	4.75
Para grass (Brachiaria mutica)	19.17	85.36	10.74	27.03	4.53	43.06	14.64
Setaria grass (Setaria sphacelate)	22.74	86.80	11.44	28.26	2.79	44.31	13.20
Concentrate feed	89.97	93.44	18.23	6.53	6.32	62.36	6.56

Table 2. Amount of concentrate feed offered at 100 and 75 % of *ad libitum* feeding.

Age (weeks)	Live weight (g)	<i>ad libitum</i> (g)	75% of <i>ad libitum</i> (g)
6	700-900	60	45.00
7	900-1100	65	48.75
8	1100-1300	70	52.50
9	1300-1500	75	56.25
10	1500-1700	80	60.00
11	1700-1900	85	63.75
12	1900-2100	90	67.50
13	2100-2300	100	75.00

วัตถุดิบที่กินได้ในแต่ละกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน (96.54, 95.81 และ 93.78 กรัม/วัน ตามลำดับ) การที่กระต่าย แต่ละกลุ่มได้รับอินทรีย์วัตถุไม่แตกต่างกันเนื่องจากในเปลือกข้าวโพดฝักอ่อนมี ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (Organic matter) ค่อนข้างสูงกว่าหญ้าขนและอาหารชั้่นนั้นเอง

สำหรับน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติระหว่างกลุ่ม แต่มีแนวโน้มว่า กลุ่มที่ได้รับหญ้าขนเป็นอาหารหยาบ และได้รับอาหารชั้่นเต็มที่จะมีน้ำหนักเพิ่มสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับ เปลือกข้าวโพดฝักอ่อน เสริมด้วยอาหารชั้่นเต็ม (ad lib) หรือจำกัดให้เพียงหรือจำกัด 75% (28.17

Table 3. Nutrient intake and performance of rabbits fed para grass or baby corn husk supplemented with concentrate at *ad libitum* or 75 % of *ad libitum* feeding for 56 days (n = 4 ; Exp I).

	para grass + <i>ad lib</i> conc.	baby corn husk + <i>ad lib</i> conc.	baby corn husk + 75 % <i>ad lib</i> conc.
Total dry matter intake (DMI) (g/h/d)	105.96 ^a ±9.91	102.67 ^a ±8.82	99.44 ^a ±6.19
- from conc.	68.66±1.21	65.77±.97	51.18±.49
- from roughage	37.31 ^a ±8.86	36.90 ^a ±8.60	48.25 ^a ±5.85
Total pritein intake ^{1/} (g/h/d)	16.79 ^a ±1.21	15.71 ^{ab} ±.91	14.20 ^b ±.65
Total Organic matter intake (g/h/d)	96.54 ^a ±8.68	95.81 ^a ±8.59	93.78 ^a ±5.89
Initial weight (g/h)	815±151.55	815±217.64	945±81.85
Final weight (g/h)	2387.5±281.35	2215±341.61	2347.5±204.84
Total weight gain (g/h)	1572.5±165.00	1400±208.01	1402.5±171.73
ADG (g/h/d)	28.17 ^a ±2.95	25.00 ^a ±3.71	25.04 ^a ±3.07

^{1/} Means with different superscript in the same line indicate sinificantly different (P < 0.05).

VS 25.00 และ 25.04 กรัม/วัน ตามลำดับ) ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของคำเจริญและคณะ (2524) และไผ่แก้วและคณะ (2524) ที่พบว่าไม่ควรจำกัดอาหารชั้นของกระต่ายเล็กต่ำกว่าระดับ 70%

การทดลองที่ 2

ในการทดลองที่ 2 ได้เปลี่ยนชนิดของอาหารหยาบจากหญ้าขนเป็นหญ้าซีตาเรียและทำการศึกษาเปรียบเทียบกับเปลือกข้าวโพดฝักอ่อนเช่นกัน ผลจากการวิเคราะห์ในตารางที่ 1 พบว่าหญ้าซีตาเรียมีปริมาณโปรตีนมากกว่า (10.74 VS 10.09%) และมีวัตถุแห้งสูงกว่า (19.17 VS 17.37%) เปลือกข้าวโพดฝักอ่อน

จากผลการทดลองในตารางที่ 4 พบว่าปริมาณอาหารที่กินได้ในแต่ละกลุ่มไม่มีความแตก

Table 4. Nutrient intake (DM) and performance of rabbits fed *Setaria* grass or baby corn husk supplemented with concentrate at *ad libitum* or 75 % of *ad libitum* feeding for 56 days (n = 6 ; Exp 2).

	Setaria grass + <i>ad lib</i> conc.	baby corn husk + <i>ad lib</i> conc.	baby corn husk + 75 % <i>ad lib</i> conc.
Total dry matter intake (DMI) (g/h/d)	93.97 ^a ±5.67	94.04 ^a ±8.86	88.76 ^a ±7.37
- from conc.	67.91±3.48	61.32±6.21	51.08±2.00
- from roughage	26.07 ^b ±2.60	32.72 ^{ab} ±7.08	37.68 ^a ±7.22
Total pritein intake (g/h/d)	15.18 ^a ±.86	14.47 ^{ab} ±1.27	13.11 ^b ±.79
Total Organic matter intake (g/h/d)	85.70 ^a ±5.11	88.46 ^a ±8.37	83.62 ^a ±7.01
Initial weight (g/h)	740.83±132.11	755.83±99.57	780.83±133.43
Final weight (g/h)	2350±182.65	2196.67±156.29	2183.33±139.81
Total weight gain (g/h)	1609.17±104.85	1440.83±110.43	1402.5±96.53
ADG (g/h/d)	28.74 ^a ±1.87	25.73 ^{ab} ±1.97	25.05 ^b ±1.72

Means with different superscript in the same line indicate high sinificantly different (P < 0.01)

ต่างกันทางสถิติ อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบอาหารที่กระต่ายแต่ละกลุ่มกินได้ในการทดลองนี้ค่อนข้างน้อยกว่าในการทดลองที่ 1 ทั้งนี้เนื่องจากช่วงเวลาในการทดลองที่ 2 เป็นช่วงหน้าร้อนปริมาณอาหารหยาบที่กินได้ลดลง ทั้งนี้เนื่องจากกลไกการปรับตัวตามธรรมชาติเพื่อที่จะลดความร้อนที่เกิดจากการหมักในไส้ติ่ง สำหรับปริมาณโปรตีนที่กินได้มีแนวโน้มคล้ายคลึงกับการทดลอง ที่ 1 คือกลุ่มที่ได้รับอาหารชั้นที่เต็มทีและหญ้าซีตาเรียจะกินโปรตีนคิดเป็นปริมาณวัตถุแห้งได้มากกว่ากลุ่มที่จำกัดอาหารชั้นอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P<0.01) แต่ไม่มีความแตกต่างภายในกลุ่มที่ได้รับอาหารชั้นเต็มที ปริมาณอินทรีย์วัตถุที่กินได้ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งก็สอดคล้องกับ การทดลองที่ 1

น้ำหนักเริ่มต้นของกระต่ายที่ใช้ในการทดลองที่ 2 จะมีน้ำหนักเฉลี่ย 760 กรัม ซึ่งต่ำกว่าที่ใช้ในการทดลองแรก สำหรับน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น ผลปรากฏว่า กลุ่มที่ได้รับอาหารชั้นและหญ้าซีตาเรียเต็มทีมีน้ำหนักตัวแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P<0.01) จากกลุ่มที่จำกัดอาหารชั้นและกิน

เปลือกข้าวโพดฝักอ่อน การที่เป็นเช่นนี้สาเหตุเนื่องจากปริมาณความชื้นในเปลือกข้าวโพดฝักอ่อน ทำให้กระต่ายในกลุ่มที่จำกัดอาหารชั้นได้รับโภชนาทดแทนส่วนที่ขาดหายไปได้ไม่เพียงพอ เนื่องจากขนาดของกระเพาะมีปริมาณจำกัด ข้าวโพดฝักอ่อนสามารถทดแทนหญ้าซีตาเรียดได้ถึงแม้ว่ามีแนวโน้มที่จะทำให้การเจริญเติบโตน้อยกว่าก็ตาม แต่ความแตกต่างนี้ไม่มีผลทางสถิติ ($P < 0.01$) แต่อย่างใด และภายในกลุ่มของเปลือกข้าวโพดฝักอ่อน การจำกัดอาหารชั้นในระดับ 75% ไม่มีผลทำให้อัตราการเจริญเติบโตเปลี่ยนแปลงไปจากกลุ่มที่ไม่ได้ถูกจำกัดอาหารชั้น

แต่ในการทดลองที่ 1 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติของน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น อาจเนื่องจากน้ำหนักเริ่มต้นที่ต่างกัน กล่าวคือ ถ้าน้ำหนักเริ่มต้นต่ำเกินไปการจำกัดอาหารชั้นและให้เปลือกข้าวโพดฝักอ่อนถึงแม้จะมีความน่ากินสูง แต่ก็มีปริมาณที่ค่อนข้างสูง จะทำให้น้ำหนักตัวเพิ่มต่ำกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับในกลุ่มที่ได้รับอาหารชั้นเต็มที่เสริมเปลือกข้าวโพดฝักอ่อน น้ำหนักเพิ่มมีแนวโน้มต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับหญ้าซีตาเรียด สาเหตุเนื่องจากปริมาณอาหารหยาบที่กินได้ค่อนข้างสูง (32.72 กรัมวัตถุแห้ง/วัน) ทั้งนี้เนื่องจากความน่ากินของเปลือกข้าวโพดฝักอ่อนทำให้ปริมาณอาหารชั้นที่กินเต็มที่ลดลง จึงได้รับสารอาหารน้อยลง

การทดลองที่ 3

ได้ศึกษาหาสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของเปลือกข้าวโพดฝักอ่อนและหญ้าขนในกระต่ายดังผลแสดงในตารางที่ 5 จะเห็นว่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโภชนาส่วนใหญ่ในเปลือกข้าวโพดฝักอ่อนสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ($P < 0.01$) และการย่อยได้ดังกล่าวอยู่ในเกณฑ์ดี คือ 60-70% (ยกเว้นโปรตีน) แสดงว่ากระต่ายมีการย่อยเปลือกข้าวโพดฝักอ่อนได้ดี

การย่อยได้ของโปรตีนในกระต่ายสูงกว่าการย่อยได้ของเยื่อใย ซึ่งคล้องกับ Slade and Hinty (1969), Maynard et al. (1979) และ Grandi and Marzetti (1981) ที่แสดงให้เห็นว่ากระต่ายมีความสามารถในการย่อย หรือดึงเอาโปรตีนจากอาหารมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง ซึ่งต่างจากในแกะที่ ชิวะฮิสระกุลและคณะ (2526) รายงานว่า การย่อยได้ของโปรตีนในเปลือกข้าวโพดฝักอ่อนอยู่ในระดับกลาง สำหรับการย่อยได้ของโปรตีนในหญ้าขน มีประสิทธิภาพดีกว่า ($P < 0.05$) ในเปลือกข้าวโพดฝักอ่อน ทั้งนี้เนื่องจากในหญ้าขนมีปริมาณโปรตีนสูงกว่า

การย่อยได้ของเยื่อใยในกระต่ายอยู่ในช่วงระดับปานกลางถึงต่ำโดยเฉพาะในหญ้าขน ซึ่งมีผนังเซลล์พวกเซลลูโลสและลิกนินสูงกว่าเปลือกข้าวโพดฝักอ่อน จึงทำให้การย่อยได้ค่อนข้างต่ำ (31.51% VS 44.32%) จะเห็นว่ากระต่ายถึงแม้จะเป็นสัตว์พวก Pseudoruminant แต่มีความสามารถในการใช้โปรตีนจากใบพืช (Forage protein) อย่างมีประสิทธิภาพกว่าการใช้เยื่อใย สำหรับสาเหตุที่ทำให้การย่อยได้ของโปรตีนจากใบพืชมีประสิทธิภาพสูงกว่า ขณะที่การนำไปใช้ประโยชน์ของเยื่อใย (Fiber fraction) อยู่ในระดับต่ำ ยังไม่เป็นที่ทราบกันแน่ชัดนัก

จากผลการทดลอง 1, 2 และ 3 จะเห็นได้ว่านอกจากในเปลือกข้าวโพดฝักอ่อนจะมีความชื้นค่อนข้างสูงแล้ว ยังมีการย่อยได้ของโปรตีนค่อนข้างต่ำกว่าหญ้าขน จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้น้ำหนักเพิ่มในกระต่ายมีแนวโน้มต่ำกว่าพวกที่เลี้ยงด้วยหญ้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มที่ได้รับอา

Table 5. Digestibility of nutrients (%) in baby corn husk and in para grass by rabbits (n = 6)

Digestibility(%)	Baby corn waste	para grass
DM	64.64 ^a ±1.88	56.55 ^b ±3.74
OM	64.56 ^a ±1.94	55.29 ^b ±3.89
CP	69.20 ^A ±2.59	73.30 ^B ±2.74
CF	44.32 ^a ±4.77	31.51 ^b ±2.00
EE	66.68 ^a ±3.14	59.86 ^b ±2.63
NFE	71.09 ^a ±1.33	61.12 ^b ±3.40

a, b superscript in the same line indicate high significantly different (P < 0.01).

A, B superscript in the same line indicate significantly different (P < 0.05).

หารชั้นแบบจำกัด ถึงแม้ว่าเปลือกข้าวโพดฝักอ่อนจะมีความน่ากินสูงกว่า และประสิทธิภาพการย่อยได้ของโภชนะส่วนใหญ่จะสูงกว่าก็ตาม

สรุปผลการทดลอง

ผลการทดลองใช้หญ้าขน หญ้าขีตาเรีย และเปลือกข้าวโพดฝักอ่อน ร่วมกับการให้อาหารชั้นเต็มหรือการจำกัดอาหารชั้น 75% ของที่กินเต็มที่ในกระต่ายเล็กพบสรุปได้ดังนี้

1. สามารถใช้เปลือกข้าวโพดฝักอ่อนเป็นอาหารหยาบในการเลี้ยงกระต่ายได้ถ้าให้ได้รับอาหารชั้นเต็มที่
2. สามารถใช้เปลือกข้าวโพดฝักอ่อนทดแทนอาหารชั้น ระดับที่ได้รับเต็มที่ (*ad lib*) ได้ 25 % ในกระต่ายที่มีน้ำหนักมากกว่า 1 กิโลกรัม กระต่ายที่มีน้ำหนักน้อยกว่านี้ไม่ควรจำกัดอาหารชั้น ถ้าใช้เปลือกข้าวโพดฝักอ่อนเป็นอาหารหยาบ ทั้งนี้เนื่องจากเปลือกข้าวโพดฝักอ่อนมีความชื้นสูง ทำให้สัตว์กินอาหารคิดเป็นปริมาณวัตถุแห้งได้น้อย เป็นเหตุให้ได้รับโภชนะไม่เพียงพอ
3. การให้หญ้าขนหรือหญ้าขีตาเรียเป็นอาหารหยาบ ทำให้กระต่ายมีน้ำหนักเพิ่มสูงกว่าการใช้เปลือกข้าวโพดฝักอ่อน เพราะได้รับปริมาณโปรตีนสูงกว่าและมีสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโปรตีนสูงกว่า
4. กระต่ายมีการย่อยได้ของโภชนะส่วนใหญ่ในเปลือกข้าวโพดฝักอ่อนอยู่ในเกณฑ์ดี (65-71%) และสูงกว่าหญ้าขนอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (P<0.01) ยกเว้นการย่อยได้ของโปรตีนซึ่งต่ำกว่าในหญ้าขน (P<0.05)
5. การย่อยได้ของเยื่อใยในอาหารหยาบ (เปลือกข้าวโพดฝักอ่อน และหญ้าขน) โดยกระต่ายมีค่าต่ำกว่าโภชนะอื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

- คำเจริญ, ยาวมาลย์., ยอดเสริม, สมจิตต์., ผลลาภ, สุวิทย์ และคำเจริญ, สโรช (2524). การขุนกระต่ายโดยใช้อาหารข้น. ประชุมวิชาการ สาขาสัตว์ ครั้งที่ 19 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 3-5 กพ. 2524.
- ชีวะอิสระกุล, บุญล้อม., ปรพัฒนานนท์, ทิพย์วรรณ (2531). คุณค่าทางอาหารและการใช้เปลือกและต้นข้าวโพดฝักอ่อนเป็นอาหารสัตว์. การประชุมวิชาการโครงการอาหารสัตว์ ไทย-เยอรมัน เรื่อง " การใช้วัสดุในท้องถิ่นเป็นอาหารสัตว์ " ณ โรงแรมเวียงอินทร์ จ.เชียงราย 25-27 พค. 2531.
- ไผ่แก้ว, นายแสง., คำเจริญ, ยาวมาลย์ และนามแดง, พิสมัย (2524). การใช้หญ้าและถั่วร่วมกับอาหารข้นระดับต่ำในการขุนกระต่ายส่งตลาด. ประชุมวิชาการ สาขาสัตว์ ครั้งที่ 19 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 3-5 กพ. 2524.
- โพธิ์จันทร์, สุมณ., โพธิ์จันทร์, ประเสริฐ., มิ่งมิชัย, สถิต., อินสมใจ, เทอด และโรจนสถิต, เสาวคนธ์ (2530 ก). การใช้เปลือกข้าวโพดฝักอ่อนเป็นอาหารสุกรขุน. ประชุมวิชาการ สาขาสัตว์ ครั้งที่ 25 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 3-5 กพ. 2530. โพธิ์จันทร์, ประเสริฐ., โพธิ์จันทร์, สุมณ., มิ่งมิชัย, สถิต., อินสมใจ, เทอด และโรจนสถิต, เสาวคนธ์ (2530 ข). การใช้เปลือกข้าวโพดฝักอ่อนเลี้ยงแกะ. ประชุมวิชาการ สาขาสัตว์ ครั้งที่ 25 ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 3-5 กพ. 2530.
- A,O.A.C. (1975). Official Methods of Analysis. 12th Edn. Assoc. off. Anal. Chem., Washington.
- Cheva-Isarakul, Bl. (1982). The quality of residues and by products in Northern Thailand. In the Utilization of Fibrous Agricultural Residues as Animal Feeds, p 68-72, ed.P.T. Doyle.
- Cheva-Isarakul, Bl. and Paripattananont, T. (1987). The nutritive value of baby corn waste. Paper persented at 7th AAFARR Workshop, Chiang Mai, Thailand, 2-6 June 1987.
- Grandi, A. and Marzetti, P. (1981). Digestibility and nutritive value to the rabbit of two types of water hyacinth. Coniglicultura. 18(12) : 19-32. Cited in Nutri. Abst. and Reviews. 52(8) : 490.
- Maynard, L.A., Loosli, J.K. and Hintz, H.F. (1979). Animal Nutrition. 7th Ed. McGraw-Hill, New York.
- Schlolant, W. (1981). The production capacity of rabbits in meat and wool. Anim. Res. and Devel. 14:72-79.
- Slade, L.M. and Hintz, H.E. (1969). Comparison of digestion in horses, ponies, rabbits, and quinea pigs. J. Anim. Sci. 28:842-853.
- Suriyajantratong, W. and Tongnipone, V. (1980). Chemical composition of some cannery waste for use as animal feed. Annual Report of the National Buffalo Research and Development Project. p 190-199. Department of Livestock Development. Ministry of Agriculture and Cooperatives. Bangkok, Thailand.