การใช้สารเสริมในการหมักเปลือกและเมล็ดลำไยร่วมกับฟางข้าว ต่อปริมาณกรดอินทรีย์และองค์ประกอบทางเคมี

The use of additive ensiled longan peel and seed with rice straw on organic acid content and chemical composition

ชานนท์ ศรีโรย[1], สมปอง สรวมศิริ[1*], ทองเลียน บัวจูม[1] และ จักรี มีแก้ว[1]

Chanon Srirouy[1], Sompong Sruamsiri[1*], Tonglian Buwjoom[1] and Jakkri Meekaew[1]

บทคัดย่อ: การศึกษาปริมาณกรดอินทรีย์และองค์ประกอบทางเคมีของเปลือกและเมล็ดลำไยหมักร่วมกับฟางข้าว วางแผนการทดลองแบบ 2×4 factorial in CRD ปัจจัย A คือสารช่วยหมัก(ไม่เสริมและเสริมกากน้ำตาล) ปัจจัย B คือ ระดับฟางข้าว(0, 5, 7.5 และ 10%) ผลการศึกษาพบว่าการเสริมสารช่วยหมัก (กากน้ำตาล) ในการหมักเปลือกและเมล็ดลำไยร่วมกับฟางข้าวมีคะแนนการประเมินลักษณะทางกายภาพอยู่ในระดับดีมาก (23 คะแนน) การเสริมกากน้ำตาลมีผลให้พืชหมักมีเปอร์เซ็นโปรตีน (CP) สูงขึ้น ($P < 0.05$) แต่การเสริมระดับฟางข้าวทำให้เปอร์เซ็นโปรตีนลดลง และวัตถุแห้ง (DM), เยื่อใยผนังเซลล์ (NDF), เถ้า(Ash) สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$) ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของกลุ่มทดลองคือ 3.95-4.02 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) ค่าเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ดี กรดอินทรีย์ที่ตรวจพบในพืชหมัก คือ กรดแลคติก (Lactic acid) และกรดอะซิติก (Acetic acid) ปริมาณกรดแลคติกในพืชหมักไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P > 0.05$) แต่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในกลุ่มเดียวกันเมื่อเพิ่มระดับฟางข้าว ด้านปริมาณกรดอะซิติกพบว่าแต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.05$) โดยกลุ่มที่ใส่กากน้ำตาลมีกรดอะซิติกสูงกว่าและไม่พบกรดบิวทีริกในพืชหมัก
คำสำคัญ: เปลือกและเมล็ดลำไยหมัก, ปริมาณกรดอินทรีย์, องค์ประกอบทางเคมี

ABSTRACT: The organic acid content and chemical composition of ensiled longan peel and seed with rice straw was study using 2 4 factorial in CRD. Factor A was silage additive (no supplement and molasses), factor B was level of rice straw (0, 5, 7.5 and 10%). The results showed that physical characteristic of silage were in good condition (23 point). Protein content of silage was increase with molasses supplementation ($P <0.05$), but increasing of rice straw significantly decreased Dry matter, crude fiber cell walls (NDF) and ash content ($P> 0.05$). pH of the silage were not different significant difference ($P> 0.05$) average was 3.95 to 4.02. Organic acids found in silage were lactic acid and acetic acid. Molasses supplementation tended to increase lactic acid in the silage. Increased the level of rice straw significantly increased acetic acid content ($P > 0.05$). Butyric acid was not found in the silage.
Keyword: Ensiled longan peel and seed, organic acid content, chemical composition

[1] คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290
Faculty of Animal Science and Technology, Maejo University, Chiang Mai 50290

* Corresponding author: sompong@mju.ac.th

บทนำ

ลำไยเป็นไม้ผลเศรษฐกิจในกลุ่มสินค้าเพื่อการส่งออก ที่มีมูลค่าการส่งออกทั้งในรูปลำไยสด อบแห้ง แช่แข็ง และลำไยกระป๋องปีละหลายพันล้านบาท และจากรายงานของกรมการค้าภายใน (2552) กล่าวว่าผลผลิตลำไยตลอดทั้งปี พ.ศ. 2552 มีปริมาณ 547,075 ตัน ผลจากการเก็บเกี่ยวและการแปรรูปลำไยในแต่ละปี จึงทำให้เกิดเศษเหลือเป็นจำนวนมากทั้งในรูปของ ใบ และกิ่งก้าน จากการเก็บเกี่ยวผลในสวนลำไย รวมทั้งเปลือกและเมล็ดลำไย (ร้อยละ 40 ของผลผลิตลำไย) จากการแปรรูปในรูปแบบต่างๆ จากรายงานผลการวิเคราะห์ของ Tran et al. (2005) พบว่าในเมล็ดลำไยยังมีพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ คาร์โบไฮเดรตที่ย่อยง่าย และเยื่อใยสูงกว่าข้าวโพด จึงมีความเป็นไปได้ที่จะนำเศษเหลือจากผลลำไยมาเป็นอาหารโค แต่เปลือกและเมล็ดลำไยมีความชื้น และคาร์โบไฮเดรตที่ย่อยง่ายสูงจึงเน่าเสียได้ง่าย การใช้กระบวนการหมักเพื่อเก็บรักษาจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น การศึกษาครั้งนี้จึงเป็นการศึกษาลักษณะทางกายภาพและคุณค่าทางอาหารของเปลือกและเมล็ดลำไยหมักเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อนำไปใช้เป็นอาหารโคต่อไป

วิธีการศึกษา

นำเปลือกและเมล็ดลำไยจากโรงงานแปรรูปลำไยอบแห้งเนื้อสีทองอำเภอบ้านโฮ่ง จังหวัดลำพูน มาคัดแยกเอาสิ่งแปลกปลอม และทุบเมล็ดลำไยพอให้แตก ก่อนนำมาหมักตามแผนการทดลองแบบ 2×4 แฟคทอเรียลแบบสุ่มสมบรูณ์ (2×4 factorial in CRD)ใน ปัจจัยที่ 1 คือสารช่วยหมัก (ไม่ใส่กากน้ำตาล และใส่กากน้ำตาล) 1.5% ปัจจัยที่ 2 คือระดับฟางข้าว (0%, 5.0%, 7.5%, 10.0%) ตัดฟางข้าวจากฟางอัดก้อนให้มีขนาดความยาวประมาณ 1-2 นิ้ว ก่อนผสมตามอัตราส่วนที่กำหนดบรรจุในถุงดำขนาด 25×30 นิ้ว ถุงละ 5 กิโลกรัม จำนวน 4 ซ้ำต่อกลุ่มการทดลอง หมักพืชหมักเป็นเวลา 21 วัน เมื่อครบกำหนดเปิดถุงพืชหมักเพื่อศึกษาลักษณะทางกายภาพใช้หลักเกณฑ์การประเมินมาตรฐานพืชอาหารสัตว์หมักตามแบบประเมินของ วารุณี และคณะ (2547) และสุ่มตัวอย่างพืชหมักเพื่อวัดค่า pH ด้วยเครื่องวัด pH แบบ Hand pH meter รุ่น HI 98107 วิเคราะห์คุณค่าทางอาหารด้วยวิธี Proximate analysis ตามวิธีการของ (AOAC, 1998) วิเคราะห์เยื่อใย NDF และ ADF ตามวิธีของ Goering and Van Soest (1970) วิเคราะห์หาปริมาณกรดแลคติกโดยใช้เครื่อง High Performance Liquid Chromatography และวิเคราะห์หากรดบิวทิริค โดยใช้เครื่อง Gas Chromatography ตามวิธีของ Ishler et al. (1996) ข้อมูลที่ได้นำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนตามแผนการทดลองแบบแฟคทอเรียล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

ผลการศึกษาและวิจารณ์

จากการศึกษาแสดงให้เห็นว่าวิธีการหมักเป็นการเก็บรักษาคุณภาพเปลือกและเมล็ดลำไยได้ผล โดยพบว่าลักษณะทางกายภาพของเปลือกและเมล็ดลำไยหมักที่มีการเสริมสารช่วยหมัก (กากน้ำตาล)และการเสริมฟางข้าว ทำให้พืชหมักจากเปลือกและเมล็ดลำไยทุกกลุ่มการทดลองมีคะแนนการประเมินลักษณะทางกายภาพอยู่ในระดับดีมาก (23 คะแนน) ด้านส่วนประกอบของพืชหมักพบว่าเปลือกลำไยและฟางข้าวมีลักษณะนุ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อเสริมกากน้ำตาล พืชหมักมีกลิ่นหอมคล้ายกลิ่นผลไม้ดอง มีความฉ่ำน้ำ ซึ่งสอดคล้องกับ วารุณี และคณะ (2547) ที่กล่าวว่าเกณฑ์คะแนนพืชหมักระดับดีมากควรอยู่ที่ 20-25

ผลวิเคราะห์คุณค่าทางอาหารของเปลือกและเมล็ดลำไยหมัก พบว่าการเสริมกากน้ำตาลช่วยให้เปอร์เซ็นโปรตีนของพืชหมักจากเปลือกและเมล็ดลำไยสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) เพราะกากน้ำตาลมีคาร์โบไฮเดรตย่อยง่ายสูงจุลินทรีย์จึงนำไปใช้เป็นแหล่งพลังงานในการเพิ่มจำนวนเซลล์ได้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ สายชิม และคณะ (2553) ทำการทดลองหมักยอดอ้อยร่วมกับกากน้ำตาลและในกระถินในระดับต่างๆ พบว่าค่าเฉลี่ยโปรตีน (CP) ของพืชหมักเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) แต่การ

เสริมระดับฟางข้าวทำให้เปอร์เซ็นโปรตีนลดลง และวัตถุแห้ง (DM), เยื่อใยผนังเซลล์(NDF), เถ้า (Ash) สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P > 0.05) เนื่องจากฟางข้าวมีปริมาณวัตถุแห้ง และเถ้าสูงคือ 91.68 และ 14.06% ตามลำดับ (Al-Mamun et al. 2002) และมีปริมาณปริมาณเยื่อใย NDF อยู่สูงเช่นกัน คือ 63-74% (มณีรัตน์, 2550) แต่มีโปรตีนอยู่ต่ำ ด้านพลังงาน (GE) และความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของแต่ละกลุ่มทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (P > 0.05) แต่มีแนวโน้มลดลงเมื่อมีการเสริมกากน้ำตาลเป็นสารช่วยหมัก โดยค่าความเป็นกรด-ด่างอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับพืชหมักที่ดีคือ 3.95-4.02 Kung et al. (2000) และไม่พบปฏิสัมพันธ์ระหว่างการเสริมสารช่วยหมักและฟางข้าวต่อองค์ประกอบทางเคมีของพืชหมัก

กรดอินทรีย์ที่พบในพืชหมักจากเปลือกและเมล็ดลำไย ได้แก่ กรดแลคติก และกรดอะซิติก พืชหมักแต่ละกลุ่มมีปริมาณกรดแลคติกไม่แตกต่างกันทางสถิติ(P > 0.05) แต่จะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในกลุ่มเดียวกันเมื่อระดับฟางข้าวเพิ่มขึ้น โดยกลุ่มที่ไม่ใส่กากน้ำตาลจะมีปริมาณกรดแลคติก (Lactic acid) เท่ากับ 1.23, 1.64, 1.65 และ 1.69% ตามลำดับซึ่งอยู่ในระดับของพืชหมักที่ดีคือมีปริมาณกรดแลคติค 0.5-2.0% ด้านปริมาณกรดอะซิติก (Acetic acid) พบว่ามีค่าสูงขึ้นเมื่อเพิ่มระดับฟางข้าว (P > 0.05) แต่ยังอยู่ในเกณฑ์พืชหมักที่ดีคือมีปริมาณกรดอะซิติกน้อยกว่า 0.5% Kung et al. (2000)

Table 1 Chemical composition longan peel and seed

Chemical	%DM[1]	CP(%DM)	NDF(%DM)	ADF(%DM)	GE(Mcal/kgDM)	Ash(%DM)	pH
Longan peel and seed	63.34±0.89	7.71±0.30	66.16±1.86	44.49±4.06	4.39±0.04	5.86±0.57	4.92±0.05

[1] Mean±SD

Table 2 Chemical composition in ensiled longan peel and seed with rice straw

Silage Additive	Level of rice straw	%DM[1]	CP(%DM)	NDF(%DM)	ADF(%DM)	GE(Mcal/kgDM)	Ash(%DM)	pH
Non molasses	0.0%	44.31±2.90	8.48±0.15	43.89±1.99	31.64±1.06	4.28±0.05	5.23±0.13	4.00±0.81
	5.0%	47.82±2.88	8.35±0.20	46.15±4.11	32.46±0.06	4.22±0.04	5.60±0.98	4.02±0.09
	7.5%	49.28±0.74	8.33±0.04	47.43±4.71	34.18±1.84	4.26±0.02	6.03±0.53	4.02±0.05
	10.0%	51.38±3.51	8.26±0.91	50.11±6.34	35.76±4.17	4.22±0.22	6.54±0.64	4.02±0.05
Molasses 1.5%	0.0%	45.35±1.99	8.70±0.26	45.49±7.99	31.11±1.60	4.28±0.49	4.64±0.18	3.95±0.54
	5.0%	46.63±2.28	8.67±0.14	47.91±2.88	33.45±0.52	4.33±0.54	5.33±0.46	3.95±0.57
	7.5%	48.53±0.62	8.55±0.28	48.50±0.84	35.89±1.34	4.24±0.73	5.77±0.15	3.95±0.57
	10.0%	52.22±6.57	8.36±0.20	51.81±2.00	36.72±2.79	4.24±0.51	6.14±1.04	3.95±0.57
P Value(<0.05)								
Additive		0.99^{NS}	0.00*	0.29^{NS}	0.34^{NS}	0.14^{NS}	0.10^{NS}	0.58^{NS}
Level of rice straw		0.00*	0.04*	0.00*	0.06^{NS}	0.19^{NS}	0.00*	0.19^{NS}
Additive×Level of rice straw		0.89^{NS}	0.72^{NS}	0.79^{NS}	0.99^{NS}	0.08^{NS}	0.95^{NS}	0.15^{NS}

[1] Mean±SD, * = Significantly P Value(<0.05), NS = Non significantly P Value(>0.05)

Table 3 Organic acid content in ensiled longan peel and seed with rice straw

Additive	Level of rice straw	Lactic acid(%)	Acetic acid(%)
Non molasses	0.0%	1.23±0.24	0.29±0.25
	5.0%	1.64±0.36	0.24±0.69
	7.5%	1.65±0.32	0.26±0.16
	10.0%	1.69±0.36	0.46±0.23
Molasses 1.5%	0.0%	1.47±0.19	0.27±0.68
	5.0%	1.52±0.16	0.26±0.51
	7.5%	1.51±0.29	0.37±0.15
	10.0%	1.54±0.29	0.49±0.12
P Value(<0.05)			
Additive		0.72^{NS}	0.40^{NS}
Level of rice straw		0.29^{NS}	0.01*
Additive×Level of rice straw		0.73^{NS}	0.80^{NS}

สรุป

วิธีการหมักสามารถเก็บรักษาคุณภาพเปลือกและเมล็ดลำไยไว้ได้ โดยทำให้พืชหมักจากเปลือกและเมล็ดลำไยมีคะแนนการประเมินลักษณะทางกายภาพอยู่ในระดับดีมาก(23 คะแนน) คุณค่าทางโภชนะมีวัตถุแห้ง (DM) ในระดับที่เหมาะสมสำหรับพืชหมัก เปอร์เซ็นโปรตีนมีค่าสูงขึ้นเมื่อเสริมกากน้ำตาล (P<0.05) ค่า pH อยู่ในเกณฑ์ดีมากคือ 3.95-4.02 ปริมาณกรดแลคติกอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม (1.23-1.69%) ซึ่งเป็นลักษณะที่ดีของพืชหมัก ดังนั้นการหมักเปลือกและเมล็ดลำไยร่วมกับฟางข้าวระดับต่างๆ โดยมีกากน้ำตาลเป็นสารช่วยหมักจึงเป็นช่วยปรับปรุงคุณค่าทางโภชนะของเศษเหลือจากผลผลิตทางการเกษตร ช่วยให้เก็บรักษาอาหารหยาบได้นานขึ้น เปอร์เซ็นโปรตีนแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05) เมื่อเสริมกากน้ำตาล

คำขอบคุณ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่ให้การสนับสนุนงบประมาณในการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

กรมการค้าภายใน. 2552. “รายงานผลผลิตลำไย 2552.” [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://agri.dit.go.th (1 ตุลาคม 2554)

มณีรัตน์ รักษาชนม์. 2550. การผลิตอาหารหยาบผสมที่มีหญ้ารูซี่แห้งหรือฟางข้าวเป็นหลักและอาหารข้นสำหรับโคให้นมระดับปานกลาง. วิทยานิพนธ์ระดับบัณฑิตศึกษา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 93 หน้า

วารุณี พานิชผล, ฉายแสง ไผ่แก้ว, สมคิด พรหมมา, โสภณ ชินเวโรจน์, จันทกานต์ อรณนันท์ และวิโรจน์ ฤทธิ์ฤาชัย. 2547. มาตรฐานพืชอาหารสัตว์หมัก. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย. 28 หน้า

สายชิม แสงโชติ ทิพา บุณยะวิโรจ และนวลมณี กาญจนพิบูลย์. 2553. คุณค่าทางโภชนะของยอดอ้อยหมักผสมใบกระถินในอัตราต่างๆ กัน แหล่งที่มา: http://www.thaillis.com, 3 สิงหาคม 2553

AOAC (1998) Official Methods of Analysis of AOAC International, 16th ed. Gaithersburg, MD:Association of Official Analytical Chemists.

Goering, H.K. and P.J. Van Soest. 1970. Forage Fiber Analysis. Agricultural Handbook. No.379, USDA, Washington, D.C.

Ishler, V., J. Heinrichs and G. Verga. 1996. From feed to milk: Understanding rumen function. Pennsylvania : The Pennsylvania state University. 27 p.

Kung, J., L.J.R. Robinson and J.D. Pesek. 2000. Microbial populations, fermentation endproducts and aerobic stability of corn silage treated with ammonia or a propionic acid based preservative. J. Dairy Sci., 83: 1479-1486.

Tran, Q. V., X. H. Tran and V. H. Le. 2005. Utilization of longan seed meal (by-products of dried longan pulp processing)as local and available feed resources for dairy goats in winter season of Vietnam. [Online]. Available http://www.mekarn. Org/proctu/viet23.