

คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ จ.นครสวรรค์

ฟางข้าวในแต่ละพื้นที่ที่มีความแตกต่างกันไป จากหลายปัจจัยในการเก็บเกี่ยวในเรื่องความพร้อมในการเก็บผลผลิต ดิน และสภาพอากาศจึงเป็นปัจจัยที่ทำให้มีความแตกต่างของส่วนประกอบทางเคมีของฟางข้าวมีการเปลี่ยนแปลงไปเมื่อศึกษาการใช้ประโยชน์ของฟางข้าวในกระเพาะรูเมน pH และ $\text{NH}_3 - \text{N}$ มีความเข้มข้น ในกระป๋องไม่มีความแตกต่างเหมือนในโค จำนวน bacteria และ Fungal Zoospore ขณะที่ protozoa ต่ำ ($p < 0.05$) แต่พบว่าการย่อยได้ โภชนะ DM, OM, (P,NDF และ ADF พบว่ากระป๋องมีสูงมากกว่าโค) แบคทีเรีย (*Ruminococcus albus*) ในส่วนของการย่อยได้ในกระป๋องมีมากกว่าในโคอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 4 ชม. หลังอาหาร *R.albus* มีการเพิ่มจำนวนอย่างนัยสำคัญทางสถิติในกระป๋องมากกว่าในโค ในขณะที่ *F.succinogenes* ในโคมีสูงกว่าในกระป๋องทำให้กระป๋องมีความสามารถในการย่อยได้ ในการย่อยอาหารที่มีเยื่อใยสูง low-quality roughages ได้ดีโดยเฉพาะการย่อยฟางข้าว

การศึกษาลักษณะทางโครงสร้างของเยื่อฟางข้าวเก่าและเยื่อฟางข้าวใหม่ ผลจากการทำสไลด์แล้วถ่ายรูปด้วยกล้องจุลทรรศน์ จะพบว่าทั้งในส่วนของเส้นใย (fiber), vessel element, parenchyma และ leaf epidermis จะพบว่าเยื่อฟางข้าวเก่ามีส่วนละเอียดปะปนอยู่เป็นจำนวนมาก ซึ่งเกิดจากเสื่อมสลายตัวตามธรรมชาติ เส้นใยมีสภาพไม่สมบูรณ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่มีลักษณะถูกทำลายภายหลังจากผ่านกระบวนการผลิตเยื่อ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าฟางข้าวเก่ามีการเสื่อมสลายตัวตามธรรมชาติเมื่อนำไปผ่านกระบวนการผลิตเยื่อจะพบการถูกทำลายขององค์ประกอบต่าง ๆ มากขึ้น เช่น เส้นใย และ vessel element เป็นต้นดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการวัดขนาดของเส้นใย (Dimension of fiber)

ขนาดของเส้นใย	ฟางข้าวเก่า	ฟางข้าวใหม่
ความยาว, มิลลิเมตร	0.7	1.2
ความกว้าง ไมโครเมตร,	6	9
อัตราส่วนระหว่างความยาวต่อความกว้าง	117	133

ที่มา: กลุ่มเยื่อและกระดาษ โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม กรมวิทยาศาสตร์บริการ, (2522)

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบค่าฟรีเนสของเยื่อและเวลาที่ใช้ในการแยกน้ำออกจากแผ่นเปียก ของเยื่อ ฟางข้าวเก่าและเยื่อฟางข้าวใหม่

สมบัติของเยื่อ	ฟางข้าวเก่า	ฟางข้าวใหม่
จำนวนรอบของการบิด , รอบ	0 (initial)	
ค่าการอุ้มน้ำของเยื่อ, มิลลิลิตร (mL.CSF)	160	280
เวลาที่ใช้ในการแยกน้ำออก จากแผ่นเปียก (drainage time), วินาที	34.4	4.9

ที่มา : กลุ่มเยื่อและกระดาษ โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม กรมวิทยาศาสตร์บริการ, (2522)

จากตารางที่ 2 ผลการวิจัยเพื่อหาค่าการอุ้มน้ำของเยื่อ (freeness) ของเยื่อซัลไฟท์ฟางข้าวเก่า มีค่าต่ำมากเมื่อเปรียบเทียบกับเยื่อฟางข้าวใหม่ ฟางข้าวในประเทศไทยมีเป็นจำนวนมากที่เหลือทิ้งหลังการเก็บเกี่ยวโดยฟางข้าวประกอบไปด้วย Cellulose 39% hemicellulose 27% และ lignin 12% Cellulose และ hemicellulose lose เมื่อทำการ hydrolyzed ด้วยกระบวนการทางเคมีหรือในการใช้เอนไซม์ จะสามารถเปลี่ยนไปเป็น glucose และสารอื่นๆ ที่จะสามารถผ่านกระบวนการหมักเป็น ethanol ได้(Kauretal, 1998)

ฟางข้าวมีความแตกต่างไป จากหลายปัจจัยในการเก็บเกี่ยวในเรื่องความพร้อมในการเก็บผลิต ดิน และสภาพอากาศจึงเป็นปัจจัยที่ทำให้มีความแตกต่างของส่วนประกอบทางเคมี ฟางข้าวมีการเปลี่ยนแปลงไปเมื่อศึกษาการใช้ประโยชน์ของฟางข้าวในกระเพาะรูเมน pH และ NH_3 - N มีความเข้มข้น ในกระป๋องไม่มีความแตกต่างเหมือนในโค จำนวน bacteria และ Fungal Zoospore ขณะที่ protozoa ต่ำ ($p < 0.05$) แต่พบว่าการย่อยได้ โภชนะ DM , OM, (P,NDF และ ADF พบว่ากระป๋องมีสูงมากกว่าโค) แบคทีเรีย (*Ruminococcus albus*) ในส่วนของการย่อยได้ในกระป๋องมีมากกว่าในโคอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ 4 ซม. หลังอาหาร *R.albus* มีการเพิ่มจำนวนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในกระป๋องมากกว่าในโค ในขณะที่ *F.succinogenes* ในโคมีสูงกว่าในกระป๋องทำให้กระป๋องมีความสามารถในการย่อยได้ ในการย่อยอาหารที่มีเยื่อใยสูง low-quality roughages ได้ดีโดยเฉพาะการย่อยฟางข้าว

รูปแบบและประโยชน์ของภูมิปัญญาการลอมฟาง

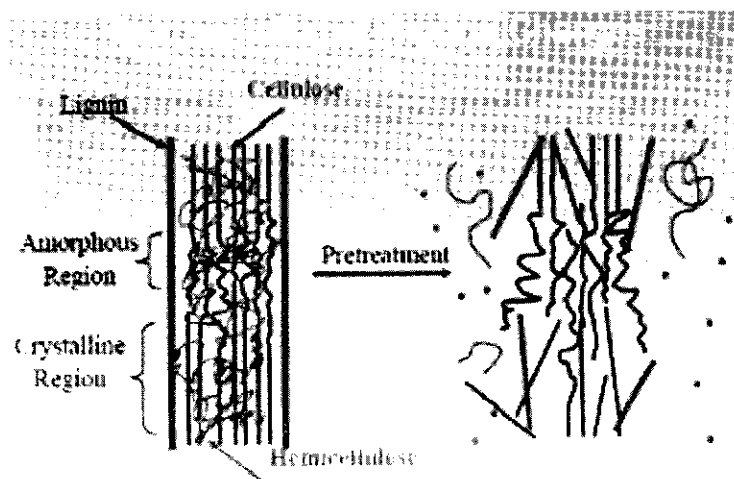
1. การลอมฟางแบบตั้งเสากับพื้นและลอมฟางโดยรอบ

เกษตรกรจะนำต้นไม้อายุขนาดใหญ๋ในส่วนของโคนมาปักไว้สำหรับเป็นฐานสูงจากพื้นประมาณ 2 เมตร และตั้งเสาตรงกลางสูง 7-8 เมตร เสาที่ฝังกับพื้นต้องเป็นลำต้นไม้ที่มีความแข็งแรงมากเพราะต้องรับน้ำหนักกองฟางขนาดใหญ่ ทำฐานกว้างประมาณเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 6 เมตรและต้องมีเสาไม้ไผ่เพื่อล้อมกองฟางไว้อีกจำนวนหนึ่ง



ภาพที่ 1 การลอมฟางแบบตั้งเสากับพื้นและลอมฟางโดยรอบ

ที่มา : www.google.com



ภาพที่ 2 แสดง โครงสร้างของฟางข้าว

ที่มา : Dr. K. SUBRAMANIAN Professor Department of Biotechnology

BannariAmman Institute of Technology Sathyamangalam-638 401 Tamil Nadu.

โครงสร้างของฟางข้าว จากตารางที่ 1 เมื่อนำมาเปรียบเทียบการเก็บรักษาแบบภูมิปัญญาชาวบ้านโดยการลอมฟางในแบบที่มีการลอมฟางจากฐานฟางขึ้นไป โดยอาศัยคุณสมบัติการอุ้มน้ำของเยื่อ (freeness) ของเยื่อเซลไฟท์ฟางข้าวโดยเฉพาะเยื่อฟางข้าวใหม่ จะสามารถอุ้มน้ำได้ดีกว่า ดังแสดงในภาพที่ 2 และเมื่อลอมฟางให้แน่นจากฐานขึ้นเป็นชั้นๆ หากกองฟางไม่แน่นพอจะเห็นได้จากการ โคนล้มของกองฟางก็สามารถเกิดขึ้นได้

อาศัยหลักการเรียงตัวที่หนาแน่นของเส้นฟางที่มีคุณสมบัติของเยื่อเซลไฟท์ในการอุ้มน้ำ โดยมาจากภูมิปัญญาจึงสามารถทำให้เส้นฟางข้าวด้านนอกของลอมฟางสามารถอุ้มน้ำฝนเพื่อผ่านฤดูกาลไปได้ โดยที่ฟางด้านในได้รับผลกระทบจากการเปียกน้ำฝนน้อยมาก เกษตรกรจึงสามารถเก็บรักษาห่มกองฟางไว้ใช้ในยามขาดแคลนอาหารสัตว์ได้เป็นเวลานาน

อีกทั้งอาศัยหลักการของแรงโน้มถ่วงของโลก เมื่อน้ำฝนตกลงบนลอมฟางเมื่อเส้นฟางบางส่วนช่วยอุ้มน้ำไว้ได้โดยที่ด้านในไม่เปียกน้ำฝน และในขณะเดียวกันแรงโน้มถ่วงของโลกก็ดึงดูดน้ำหนักของน้ำฝนให้ไหลผ่านลงมายังฐานลอมฟางได้ เนื่องจากลอมฟางมีความลาดเอียงจึงมีการไหลของน้ำเกิดขึ้นตามมา

การลอมฟาง ใช้เสาหลักเป็นแกนกลาง อัดฟางให้แน่นเพื่อป้องกันไม่ให้กองฟางโคนล้ม และมีการปิดครอบยอดกองฟางด้วยวัสดุ เช่น กะละมัง ปิ๊บ หรือ ทำอบขนาดใหญ่ปิดยอดกองฟาง เพื่อป้องกันการไหลผ่านของน้ำฝนไม่ให้เข้าไปในกองฟางชั้นในได้ ทำให้คุณภาพของฟางไม่เสียหายจากความเปียกชื้นดังแสดงใน ภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การครอบห่มกองฟางด้วยวัสดุปิดยอดกองฟางเพื่อป้องกันการน้ำที่จะเข้าสู่กองฟางชั้นใน ไม่ให้เกิดความเสียหาย เปรียบเทียบกับ ความสิ้นเปลืองในการก่อสร้างเพื่อเก็บรักษาฟาง ในปัจจุบัน ที่มา : www.google.com



ภาพที่ 4 แสดงความชื้น และระบบนิเวศที่เหมาะสมในการเกิดเห็ดฟาง

ที่มา : www.google.com

อาศัยหลักการของแรงโน้มถ่วงของโลก เมื่อน้ำฝนตกลงบนลอมฟางเมื่อเส้นฟางบางส่วนช่วยอุ้มน้ำไว้ได้โดยที่ด้านในไม่เปียกน้ำฝน และในขณะเดียวกันแรงโน้มถ่วงของโลกก็ดึงดูดน้ำหนักของน้ำฝนให้ไหลผ่านลงมายังฐานลอมฟางได้ เป็นสาเหตุให้เกิดระบบนิเวศที่เหมาะสมดังแสดงในภาพที่ 4 กองฟางที่เหลือน้ำข้างกระท่อมปลายนาถูกฝนได้เปลี่ยนจากฟางเป็น “เห็ดฟาง” Straw Mushroom แสดงว่ารากข้าวได้ดูดเอาเชื้อราเอโดไมคอร์ไรซ่า (Ectomycorrhiza) ที่มีอยู่ใต้ผิวพื้นที่นา เพราะเมื่อก่อนพื้นที่นาเป็นป่าที่มีความหลากหลายทางด้านชีวภาพมาก เกิดกระบวนการหมักโดยธรรมชาติที่สัตว์ชอบกินฟางบริเวณฐานลอมฟางเพื่อเพิ่มปริมาณโปรตีนในกระเพาะหมักของสัตว์อีกด้วยและเมื่อขุดลึกลงไปใต้ลอมฟางยังสามารถพบไส้เดือนจำนวนมาก มีประโยชน์ในการบำรุงดินอีกด้วย

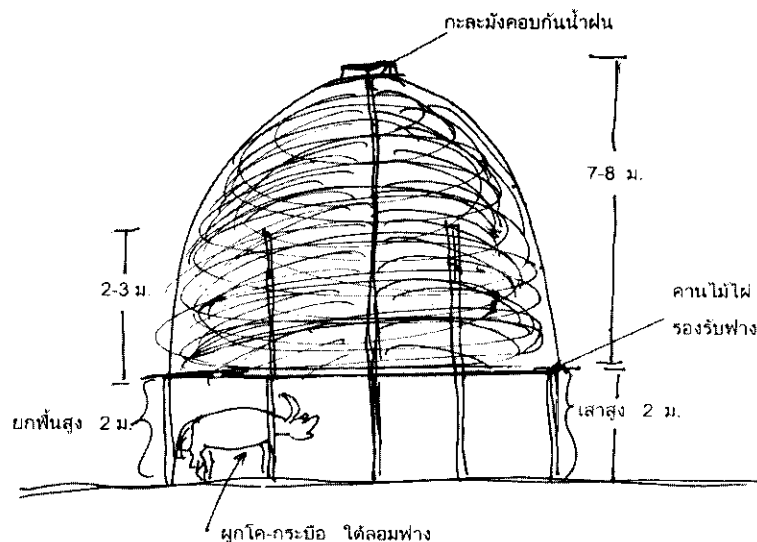
2. การลอมฟางโดยวิธีการยกพื้น เพื่อให้กระบือ หรือ โคน สามารถยกหัวขึ้นถึงเส้นฟางกินได้อย่างสบายเนื่องจากอยู่ภายใต้หลังคาที่เป็นตะแกรงสานเป็นตาราง และมีฟางอยู่ด้านบน

การลอมฟางวิธีการนี้ปัจจุบันหาได้ยาก เป็นเพียงแต่คำบอกเล่าของชาวบ้านที่ปฏิบัติเป็นภูมิปัญญาสืบทอดกันมาและสามารถถ่ายทอดเพื่อเป็นการเก็บรักษาและการส่งเสริมงานวิจัยให้เข้ากับพื้นที่ในปัจจุบันได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อประสบปัญหาอุทกภัย ฟางจะไม่เสียหาย

การลอมฟางแบบยกสูงจากพื้น

หลักการลดการแผ่รังสีของแสงจากดวงอาทิตย์ (Solar radiation) โดยใช้ภูมิปัญญาการยกฐานกองฟางให้สูงเพื่อให้สัตว์สามารถยืนกินฟางได้อย่างสบายและลดความเสียหายของฟางข้าว

อีกทั้งภายใต้กองฟางมีอุณหภูมิต่ำ อากาศเย็นสบาย ทำให้สัตว์สามารถยีนกินอาหารได้นานกินอาหารได้มาก สามารถอาศัยนอนพักเพื่อเคี้ยวเอื้องได้อย่างมีความสุข



ภาพที่ 5 การลอมฟางแบบยกพื้นจากภูมิปัญญาการเก็บรักษาอาหารสัตว์
“การลอมฟาง”ไว้ใช้ในฤดูแล้ง



ภาพที่ 6 การลอมฟางในหมู่บ้าน

ที่มา : หนังสือข้าวของพ่อ หน้า 155.

ภูมิปัญญาที่เกิดคุณค่าจากวิถีการดำเนินชีวิตและเกษตรกรรมที่ผูกพันกับวิถีชีวิตคนไทยมาตั้งแต่บรรพบุรุษ นำมาซึ่งการเก็บรักษาอาหารสัตว์เพื่อใช้ในฤดูแล้ง และการสร้างอาหารไว้กินอยู่ในครัวเรือนได้แก่เห็ดฟาง อีกทั้งสามารถเลี้ยงสัตว์ได้เป็นอย่างดีที่ขาดแคลนอาหารในฤดูกาลทำนาไม่สามารถไล่ต้อนสัตว์ไปตามทุ่งนาได้ ภูมิปัญญาการเก็บรักษาอาหารสัตว์โดยการลอมฟาง

นี้สามารถประยุกต์ให้เข้ากับสภาพปัญหาทางธรรมชาติได้ดี โดยเฉพาะการเก็บรักษาโดยการลอม ฟางแบบยกพื้นสูง ทำให้ไม่สูญเสียอาหารสัตว์ซึ่งมีความจำเป็นมากในยามที่ขาดอาหารเมื่อเกิด ภาวะอุทกภัย

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงวัฒนธรรม.(2553). **ข่าวของพ่อ.เฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเนื่องใน โอกาสครบ ๖๐ ปีพระราชพิธีบรมราชาภิเษกวันที่ ๕ พฤษภาคม ๒๕๕๓** กระทรวง วัฒนธรรม.กรุงเทพมหานคร.176 หน้า
- กฤษณาวิชาสันต์. (2542). **วิถีไทย:โครงการพัฒนาสื่อการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ของนักศึกษา(กลุ่มสถาบันราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือ).** กรุงเทพมหานคร:ธีรวัฒนา เอ็ดดูเคชั่น.
- กองวิจัยการศึกษากรมวิชาการ. (2539). **ภูมิปัญญาท้องถิ่นกับการจัดการเรียนการสอนระดับ หนึ่งสอง.** กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา.
- ช่อสนธิพัฒน์. (2546). **ภูมิปัญญาไทยในการจัดการศึกษา.**วารสารวิชาการ 6(7): 42-47.
- ดวงใจ วิบูลย์ธณัท “การศึกษาความเร็วของปฏิกิริยาการต้มเยื่อฟางข้าวโดยกระบวนการ โซดา” กองการวิจัย (กลุ่มเชื้อกระดาศ โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม กรมวิทยาศาสตร์ บริการ ม.ค. 2525)
- ปราณี ไวดาบ.(2548).**การวิจัยและพัฒนาภูมิปัญญาไทยเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ในแนวทางเศรษฐกิจ พอเพียงในพื้นที่ภาคกลาง.** สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- พิทยาสายหุ. (2534). **การพัฒนาวัฒนธรรมพื้นฐานภูมิปัญญาชาวบ้านและศักยภาพชุมชน.** เอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการเรื่องภูมิปัญญาชาวบ้าน .กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, น.109-118.
- รุ่งอรุณ วัฒนวงศ์ “การศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมในการฟอกเยื่อผสมฟางและหญ้าแบบสามชั้น” กองการวิจัย (กลุ่มเชื้อกระดาศ โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม กรมวิทยาศาสตร์บริการ ร.ค. 2524)
- สัญญาสัญญาวิวัฒน์. (2538). **ภูมิปัญญาไทย.เอกสารสัมมนาทางวิชาการเรื่องภูมิปัญญาไทย.** วันที่ 26-27 มิถุนายน 2538.

สมชาติ รุ่งอินทร์ และรุ่งอรุณ วัฒนวงศ์ “การศึกษาหญ้าจระจบและฟางข้าว คุณสมบัติในการทำ
 เยื่อ และ กระดาษ” งานเยื่อกระดาษ กองการวิจัย (กลุ่มเยื่อกระดาษ โครงการฟิสิกส์และ
 วิศวกรรม กรมวิทยาศาสตร์บริการ 15 ก.ค. 2522)

สมชาติ รุ่งอินทร์ “ฟรีเนส: ข้อวิจารณ์ทางทฤษฎีและการใช้งาน” งานเยื่อกระดาษ กองการวิจัย
 (กลุ่มเยื่อกระดาษ โครงการฟิสิกส์และวิศวกรรม กรมวิทยาศาสตร์บริการ ม.ค. 2522)