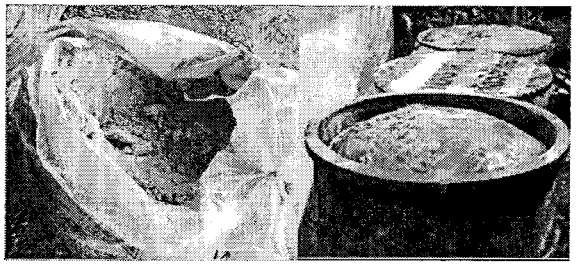
## การเก็บรักษาผลพลอยได้จากโรงงานแป้งมันสำปะหลัง

### การหมัก

ก่อนที่จะนำเปลือกมันสำปะหลังมาใช้เป็นอาหารสัตว์ต้องทำการหมักเสียก่อน เพื่อให้สารพิษถูกกำจัดออกไปและยังเป็นการถนอมคุณภาพของเปลือกมันให้เก็บไว้ได้นาน โดยวิธีการหมักก็เหมือนกับการทำหญ้าหมักทั่วไป ซึ่งสามารถหมักเก็บในถังพลาสติกขนาด 200 ลิตร หรือบ่อปูนซีเมนต์แล้วปิดด้วยพลาสติก หรือนำมากองแล้วปิดผนึกด้วยพลาสติกเพื่อไม่ให้อากาศเข้าได้ ซึ่งเปลือกมันสดจะเกิดการหมักได้ภายใน 1-2 สัปดาห์หลังหมัก และสามารถเก็บใช้งานได้เป็นปี

### การตากแห้ง

การตากแห้งสามารถทำได้ในช่วงที่มีแสงแดดจัดในช่วงเดือนพฤศจิกายน-พฤษภาคม ซึ่งกากมันแห้งสามารถเก็บสำรองไว้ได้นาน สำหรับการเลือกซื้อกากมันแห้งควรเลือกกากมันที่สีขาวนวล หากสีดำคล้ำแสดงว่าโดนฝนในช่วงตาก ซึ่งจะทำให้คุณภาพลดลง



ภาพที่3: การหมักในถุงพลาสติก ภาพที่4: การหมักในบ่อปูน

ตารางที่ 2 ตัวอย่างสูตรอาหารโคนม

| รายการวัตถุดิบ | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| มันเส้น | 3.0 | 3.0 | 1.2 | 1.1 | 2.5 | 2.5 |
| ข้าว- รำอ่อน | 17.8 | 17.7 | 1.7 | 0.9 | 10.1 | 6.9 |
| ข้าวโพดป่น | 5.3 | 10.1 | - | - | - | - |
| กระถินป่น | - | - | - | - | 4.0 | 2.5 |
| กากปาล์มเนื้อใน | 19.3 | 14.1 | 1.5 | 3.4 | 3.3 | 2.4 |
| เกลือ | 0.4 | 0.4 | 0.4 | 0.3 | 0.3 | 0.3 |
| ยูเรีย | 1.3 | 1.5 | 0.8 | 0.7 | 0.4 | 0.4 |
| กากน้ำตาล | 7.4 | 7.4 | 3.4 | 3.0 | 2.0 | 1.8 |
| แร่ธาตุรวม | 0.2 | 0.2 | 0.1 | 0.1 | 0.2 | 0.2 |
| ไดแคลเซียม | - | - | - | - | 0.3 | 0.3 |
| กากมันหมักสด | - | - | 74.9 | 80.4 | - | - |
| กากมันแห้ง | 33.4 | 29.7 | - | - | - | - |
| เปลือกมันหมัก | - | - | - | - | 69.8 | 71.2 |
| ฟางข้าว | - | - | 11.7 | 7.7 | 5.0 | 4.9 |
| **รวม** | **100** | **100** | **100** | **100** | **100** | **100** |
| โปรตีน (%) | 16 | 18 | 14 | 12.5 | 12.0 | 14 |
| TDN (%) | 70 | 72 | 65 | 65 | 65 | 65 |

อาหารข้น สูตร 1-2 คำนวณโดย วิโรจน์ และปัทมา (2552)

อาหาร TMR สูตร 3-4 คำนวณโดย วิโรจน์ และปัทมา (2552)

อาหาร TMR สูตร 5-6 คำนวณโดย วัชรวิทย์ (2554)

**เอกสารเผยแพร่**

# การประกอบสูตรอาหารเลี้ยงโคนม ด้วยผลพลอยได้จากโรงงานแป้งมันสำปะหลัง

**เรียบเรียงโดย**

**อ. วัชรวิทย์ มีหนองใหญ่**

**สาขาทรัพยากรเกษตรชีวภาพ**

**คณะทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรมเกษตร**

**มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์**

**วิทยาเขตเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสกลนคร**

การเลี้ยงโคนมเป็นที่ทราบกันดีว่าต้นทุนการผลิตประมาณ 70% มาจากค่าอาหาร และในปัจจุบันเกษตรกรได้ประสบปัญหาราคาวัตถุดิบอาหารที่สูงขึ้น โดยเฉพาะวัตถุดิบหลักที่ใช้ในสูตรอาหารข้นคือมันเส้น ดังนั้นการหาวัตถุดิบอาหารพลังงานทดแทนมันเส้นในสูตรอาหารข้น จะช่วยให้ต้นทุนการผลิตลดต่ำลงได้ ดังเช่นผลพลอยได้จากโรงงานอุตสาหกรรมแป้งมัน ซึ่งในขบวนการผลิตจะมีเศษเหลือออกมาคือ เปลือกมันล้าง (Cassava peel) และกากมัน (Cassava pulp) ซึ่งมีความเป็นเยื่อใยและมีสัดส่วนของแป้งหลงเหลืออยู่ อีกทั้งมีราคาถูก โดยกระบวนการผลิตแป้งมันจะมีผลพลอยได้ออกมาตลอดทั้งปีและมีปริมาณมาก ในช่วงหน้าแล้งสามารถเก็บรักษาไว้โดยการตากแห้ง และในช่วงหน้าฝนสามารถเก็บรักษาไว้โดยการหมัก ซึ่งจากปริมาณที่มีเป็นจำนวนมากและยังมีโภชนะหลงเหลืออยู่นั้น สามารถที่จะนำมาประกอบสูตรอาหารเลี้ยงโคนมได้

**เปลือกมันล้าง (Cassava peel)**

เป็นผลพลอยได้จากโรงงานแป้งมันซึ่งได้จากขั้นตอนการนำหัวมันเข้าสู่เครื่องล้างที่ทำหน้าที่ปอกเปลือกมัน โดยส่วนนี้จะมีเนื้อมันติดมาบ้าง และมีดินปนอยู่เล็กน้อย ซึ่งราคาขายหน้าโรงงาน 0.20-0.22 บาท/กิโลกรัมสด

**กากมัน(Cassava peel)**

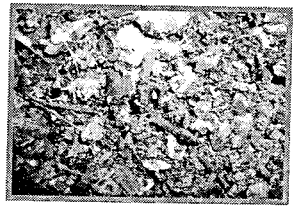
เป็นส่วนของเยื่อใยและแป้งที่ไม่สามารถสกัดให้ออกไปจากหัวมันได้หมด ซึ่งราคาขายหน้าโรงงาน 0.18-0.20 บาท/กิโลกรัมสด

**คุณค่าทางโภชนะของเปลือกมันล้างและกากมัน**

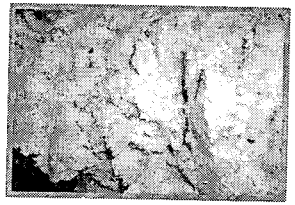
**ตารางที่ 1. คุณค่าทางโภชนะของผลพลอยได้จากมันสำปะหลัง**

| เปอร์เซ็นต์ | เปลือกมันสด[1] | กากมันสด[2] | มันสำปะหลังสด[2] |
|---|---|---|---|
| วัตถุแห้ง | 28.4 | 17.5 | 35.5 |
| โปรตีน | 2.2 | 1.9 | 1.2 |
| ไขมัน | 0.5 | 0.8 | 0.1 |
| แป้ง | 64 | 66.0 | 34.4 |
| เยื่อใย | - | 15.0 | 1.1 |
| ADF | 21.0 | 17.8 | 1.6 |
| NDF | 32.0 | 25 | 2.4 |
| เถ้า | 6.3 | 1.8 | 1.1 |

หมายเหตุ[1] อาทิตย์ (2552), [2] วิโรจน์ และปัทมา (2552)



ภาพที่1: เปลือกมันหมัก



ภาพที่2: กากมันหมัก

**สารพิษในมันสำปะหลัง**

ส่วนประกอบของมันสำปะหลังที่ยังสดอยู่จะมีสารพิษที่ชื่อว่ากรดไฮโดรไซยานิค (HCN) ซึ่งการลดปริมาณสารพิษ HCN สามารถทำได้โดยนำไปผ่านความร้อนโดยการตากแดดหรือหมัก ซึ่งจะทำให้ปริมาณกรดไฮโดรไซยานิคในเปลือกมันสำปะหลังลดลง

**รูปแบบการใช้เปลือกมันและกากมันในสูตรอาหารโคนม**

เปลือกมันสำปะหลังแนะนำให้ใช้ในรูปแบบหมักประกอบสูตรอาหาร TMR เนื่องจากมีความเป็นเยื่อใยสามารถกระตุ้นการเคี้ยวเอื้องได้ และหากใช้ในรูปแห้งจะทำให้เกิดความฟ่ามมาก และส่วนที่เป็นเศษหัวมันจะตากแห้งได้ยาก สำหรับกากมันสำปะหลังแนะนำให้ใช้ในรูปแห้ง เนื่องจากการใช้ในรูปสดจะทำให้ผสมเข้ากันยากและขนาดของเส้นใยไม่สามารถกระตุ้นการเคี้ยวเอื้องได้

**ปริมาณการใช้เปลือกมันและกากมันในสูตรอาหารโคนม**

เปลือกมันสำปะหลังหมักสดใช้ในสูตรอาหาร TMR ได้ไม่เกิน 60% DM เนื่องจากความชื้นจะเป็นตัวจำกัดปริมาณการใช้ และกากมันแห้งใช้ในสูตรอาหาร TMR ได้ไม่เกิน 50% DM และ สูตรอาหารข้นได้ไม่เกิน 60% DM (วิโรจน์และปัทมา, 2552)