



Thai Tapioca Development Institute  
มูลนิธิพัฒนาแป้งมันสำปะหลังประเทศไทย  
Institute for Development of Cassava Products and Cassava Biotechnology

เอกสารเลขที่ TTDI 0101/45



# การผลิตมันเส้น คุณภาพดี เกรดอาหารสัตว์



ชุดคู่มือ 4 เล่ม  
ผู้เรียบเรียง รศ.ดร.พรพรรณ

คู่มือฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นแนวทางในการผลิตมันเส้น  
คุณภาพดีเกรดอาหารสัตว์ และเพื่อเป็นแนวทางในการผลิตมันเส้น  
คุณภาพดีเกรดอาหารสัตว์

## การผลิตมันเส้นคุณภาพดีเกรดอาหารสัตว์



มูลนิธิสถาบันพัฒนาแป้งมันสำปะหลังแห่งประเทศไทย  
ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี  
ถ. 15 แขวงทุ่งสัมฤทธิ์ อ.หนองเสือ จ.ปทุมธานี 4 ฤๅพช. 10180  
โทรศัพท์ 0-2879-8112-8 โทรสาร 0-2879-9117

ดำเนินการจัดพิมพ์  
พ.ศ. 2550 154





# การผลิตมันเส้นคุณภาพดี เกรตอาหารสัตว์

รศ. สุทธิ คันไธ  
สุวิญญา จิตสุพรรณ  
ศูนย์ค้นคว้าและพัฒนาวิชาการอาหารสัตว์  
และภาควิชาสัตวบาล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
วิทยาเขตกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

โดยการสนับสนุนของ  
มูลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย  
ในพระราชูปถัมภ์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

# คำนำ

มันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของไทย เพราะสามารถทำรายได้เข้าประเทศไม่ต่ำกว่าปีละ 2 หมื่นล้านบาท ในแต่ละปีประเทศไทยมีการผลิตหัวมันสำปะหลังสดได้ประมาณ 18 - 20 ล้านตัน ซึ่งคิดได้ว่าเป็นผู้ผลิตมันสำปะหลังรายใหญ่อันดับ 3 ของโลก และเป็นผู้ส่งออกมันสำปะหลังเป็นอันดับหนึ่งของโลก โดยผลผลิตส่วนใหญ่ จะถูกส่งออกไปรูปของ มันอัดเม็ดไปยังประเทศสหภาพยุโรป เพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์ชนิดต่าง ๆ ทำให้ราคามันสำปะหลังของไทย ต้องขึ้นกับตลาดต่างประเทศเป็นหลัก แต่ในระยะหลัง ความต้องการมันสำปะหลังในตลาดต่างประเทศเปลี่ยนแปลงดังกล่าวลดน้อยลงและประกอบด้วยมีการเปลี่ยนแปลงนโยบายการเกษตร ทำให้ราคาวัตถุดิบของประเทศในกลุ่มประชาคมยุโรปถูกลง ส่งผลให้ราคามันสำปะหลังของไทยถูกลงตามไปด้วย ก่อให้เกิดผลกระทบต่อรายได้ทางเศรษฐกิจโดยรวมของประเทศและของเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังที่มีอยู่ทั่วประเทศ

๐๑๒๓๔๕๖๗๘๙๑๐๑๑๑๒๑๓๑๔๑๕๑๖๑๗๑๘๑๙



## บทนำ

มันสำปะหลังจัดว่าเป็นวัตถุดิบอาหารประเภทพลังงานที่ลีนชนิดหนึ่งสำหรับการเลี้ยงสัตว์ ทั้งนี้เพราะแป้งในมันสำปะหลังเป็นแป้งที่สัตว์ย่อยง่ายใช้ประโยชน์ได้ดี แม้กระทั่งลูกสุกรหยาม ซึ่งถือว่าเป็นสัตว์ที่มีประสิทธิภาพการย่อยอาหารต่ำ ก็ยังสามารถย่อยแป้งในมันสำปะหลังได้ดี นอกจากนี้มันสำปะหลังยังถือว่าเป็นวัตถุดิบอาหาร ที่มีการปนเปื้อนของสารพิษอะฟลาทอกซินน้อยมากหรือ ไม่มีเลย ทั้งนี้เพราะว่าเชื้อราที่ขึ้นบนมันสำปะหลัง ในสภาพทั่วไปไม่สร้างสารพิษอะฟลาทอกซิน ซึ่งจัดได้เปรียบทั้ง 2 ประการข้างต้นช่วยให้มันสำปะหลังสามารถใช้ทดแทนข้าวโพดและปลายข้าว ได้ทั้งหมดในสูตรอาหารสัตว์ทุกชนิดทุกระยะ นอกจากนี้สัตว์ที่กินอาหารสูตรมันสำปะหลังยังมีสุขภาพแข็งแรง ไม่ป่วยง่าย ใช้ยาปฏิชีวนะในสูตรอาหาร หรือในการเลี้ยงน้อยลงหรือไม่จำเป็นต้องใช้ยาปฏิชีวนะเลย ซึ่งปัจจุบันเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์ ได้เห็นข้อดีของการใช้มันสำปะหลังในสูตรอาหารสัตว์ และมีการใช้ มันสำปะหลังในการเลี้ยงสัตว์มากขึ้นเรื่อยๆ ตลอดเวลา

แต่มีน้ําสํာปะหลังที่เกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์และโรงงานอาหารสัตว์ต้องการต้องเป็นมันเส้นหรือมันอัดเม็ดคุณภาพดี ได้แก่ มันเส้น หรือมันอัดเม็ดที่มีความชื้นไม่เกิน 13% มีโปรตีน ไม่น้อยกว่า 2x มีเยื่อใยไม่เกิน 4.0% มีน้ำ (ทราย) ไม่เกิน 2% และมีแป้ง (NFE) ระหว่าง 75 -80% ซึ่งมันเส้น / มันอัดเม็ดคุณภาพดีดังกล่าว ได้รับการพิสูจน์และทดสอบแล้วอย่างชัดเจนว่าสามารถทดแทนข้าวโพดและปลายข้าวในสูตรอาหารสัตว์ได้อย่างสมบูรณ์ โดยไม่เกิดผลเสียต่อการเลี้ยงสัตว์ แต่ประการใด อีกทั้งยังช่วยลดต้นทุนในการเลี้ยงสัตว์เป็นอย่างดีด้วย

หนังสือคู่มือเล่มนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะให้ข้อมูลรายละเอียด วิธีการผลิตมันเส้นคุณภาพดีตามมาตรฐานข้างต้น ทั้งนี้เพื่อช่วยให้มีการผลิตมันเส้นคุณภาพดีออกสู่ตลาดมากขึ้น อีกทั้งกระตุ้นให้ผู้เลี้ยงสัตว์มีการใช้มันน้ําสําปะหลังเพิ่มขึ้น ซึ่งทั้งหมดจะเป็นการแก้ปัญหา มันน้ําสําปะหลังของประเทศไทยอย่างถาวรและมั่นคงตลอดไป

## วิธีการผลิตมันเส้นคุณภาพดี

การผลิตมันเส้นคุณภาพดีเหมาะกับการใช้เป็นอาหารสัตว์ในประเพณีรวมทั้งเพาะและการส่งออกในยุคต่อไปจากนี้ทำได้น้อยาก แต่ผู้ผลิตมันเส้นจะต้องให้ความสนใจกับและใส่ใจผู้ผลิตมันเส้นที่จะผลิตมันเส้นคุณภาพดี มีปริมาณแป้งสูง มีปริมาณเยื่อใยและเถ้าต่ำตามผู้ใช้เลี้ยงสัตว์ และตัวสัตว์เองต้องการ หลักการและวิธีการผลิตมันเส้นคุณภาพดี เกษตรอาหารสัตว์มีดังนี้

### ขั้นตอนการผลิตมันเส้นคุณภาพดีเกรดอาหารสัตว์

ในการผลิตมันเส้นคุณภาพดีเกรดอาหารสัตว์ได้นั้น ต้องเริ่มจากการเตรียมวัตถุดิบคือหัวมันน้ําสําปะหลังที่ดีจะนำมาผลิตต้องมีคุณภาพดี มีแป้งมาก จากนั้นจึงนำมาผ่านกรรมวิธีการผลิตที่ถูกต้อง ซึ่งควรเป็นไปตามขั้นตอนดังนี้

1. ใช้พันธุ์มันสำปะหลังที่เหมาะสมกับพื้นที่ปลูก  
 มันสำปะหลังแต่ละพันธุ์มีความเหมาะสมกับพื้นที่ต่างกัน ดังนั้นหาก  
 ที่จะเลือกให้พันธุ์ใดควรจะได้ทราบ คุณสมบัติและลักษณะของดิน รวมทั้ง  
 ปริมาณน้ำฝนในพื้นที่ที่ปลูกก่อน พันธุ์มันสำปะหลังที่ส่งเสริมให้ปลูกใน  
 ปัจจุบันได้แก่ พันธุ์กษัตริย์ศาสตร์ 50 พันธุ์ระยะของ 5 พันธุ์ระยะของ 90 พันธุ์  
 ระยะของ 72 เป็นต้น ซึ่งทั้งหมดได้รับการพิสูจน์ และทดสอบแล้วให้ผลผลิต  
 สูงและให้เชื้อแป้งสูงด้วย



2. การบำรุงรักษา  
 แม้มันสำปะหลังได้ชื่อว่าเป็นพืชที่มีความทนทานต่อสภาพดินฟ้า  
 อากาศที่แปรปรวนมากกว่าพืชอื่น ๆ และสามารถขึ้นได้แม้ในพื้นที่ดิน  
 ทรายความอุดมสมบูรณ์ แต่ก็มีมันสำปะหลังที่ได้รับการบำรุงรักษาโดยเฉพาะ  
 มีการใส่ปุ๋ยด้วยด้วย มันสำปะหลังก็จะสามารถตอบสนองเองโดยให้ผลผลิต  
 เพิ่มขึ้นได้ 2-3 เท่า และคุณภาพ  
 ของหัวมันสำปะหลังก็ดีขึ้นด้วย  
 ซึ่งการบำรุงรักษาทำได้ ดังนี้



2.1 กำจัดวัชพืชในแปลง  
 ปลูกมันสำปะหลัง โดยเฉพาะ  
 อย่างยิ่งในช่วง 3 เดือนแรก  
 ที่ต้นมันสำปะหลังยังเล็ก การ

กำจัดวัชพืช จะช่วยลดการแย่งสารอาหารจากดินและแสงแดดทำให้  
 มันสำปะหลังเติบโตได้เร็วขึ้น  
 2.2 ป้องกันการพังทลายและการเสื่อมสภาพของดิน โดยการปลูก  
 พืชแซมระหว่างแถวของการปลูกมันสำปะหลังในช่วงที่ต้นมันสำปะหลัง  
 ยังเล็กอยู่ เช่น ถั่วเขียว ถั่วเหลืองหรือข้าวโพด ซึ่งจะช่วยบำรุงดิน  
 โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าปลูกพืชตระกูลถั่ว และยังเป็นการเพิ่มรายได้ให้กับ  
 เกษตรกรอีกด้วย

2.3 การใส่ปุ๋ยบำรุงดิน เพื่อปรับปรุงและรักษาความอุดมสมบูรณ์  
 ของดิน ซึ่งช่วยขบเซยหรือคืนธาตุอาหารที่พืชได้รับจากดินบางส่วนให้ด้วยการ  
 เจริญเติบโตของลำต้นและหัวมันสำปะหลัง ปุ๋ยที่แนะนำให้ใช้ควรเป็นปุ๋ย  
 คอกหรือปุ๋ยหมัก ซึ่งนอกจากจะให้ธาตุอาหารแก่พืชแล้วยังช่วยปรับสภาพ  
 ดินไม่ให้แข็งด้วย สัตว์ปุ๋ยเคมีมีความจำเป็นต้องใส่เพื่อเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น ซึ่ง  
 ส่วนใหญ่จะใช้ปุ๋ยสูตร 15 - 15 - 15, 16 - 8 - 16, 15 - 7 - 18 ในอัตรา  
 ประมาณ 50 - 100 กิโลกรัมต่อไร่ โดยการขุดหลุมทั้ง 2 ข้างต้นเล็ก 3 - 4 นิ้ว  
 ใส่ปุ๋ยแล้วกลบดิน อย่างไรก็ตามจะทำการใส่ปุ๋ยเสียไปกับหญ้าและวัชพืช  
 รอบๆ ต้นมากกว่า

3. อายุการเก็บเกี่ยว  
 แม้ว่ามันสำปะหลังจะเป็นพืชที่ได้เปรียบพืชอื่นที่สามารถทยอยตัดอายุ  
 การเก็บเกี่ยวได้บ้าง แต่การเก็บเกี่ยวในอายุที่เหมาะสมกับพื้นที่ปลูก  
 ก็จะได้มันสำปะหลังที่มีเปอร์เซ็นต์เชื้อแป้งสูง เยื่อใยต่ำและปริมาณ  
 ผลผลิตต่อไร่สูง แต่ถ้าเก็บเกี่ยวเร็วเกินไปจะทำให้เปอร์เซ็นต์เชื้อแป้งและ  
 ปริมาณผลผลิตต่ำ ขณะที่เก็บเกี่ยวช้าทำให้ผลผลิตสูงขึ้น แต่เปอร์เซ็นต์แป้ง  
 จะลดต่ำลงและจะมีเยื่อใยสูงขึ้น ตลาดไม่ต้องการโดยทั่วไปควรเก็บเกี่ยว  
 เมื่ออายุได้มากกว่า 8 เดือน แต่การเก็บเกี่ยวที่อายุ 10-12 เดือนจะให้ผลผลิต  
 และคุณภาพดีกว่า

4. อุทกาสเก็บเกี่ยว  
 อุทกาสมันสำปะหลังสำคัญอย่างหนึ่งที่มีผลต่อคุณภาพของหัว  
 มันสำปะหลังการเก็บเกี่ยวในช่วงฤดูแห้งหรือช่วงที่อากาศแห้งติดต่อกัน

กันโดยไม่มีฝนตกหรือติดมีดวงขึ้นแล้ว จะทำให้อ้วนขึ้นถ้าปะหลังมี น้ำน้อย มีโปรตีนที่เจือปนสูงกว่าการเก็บเกี่ยวในช่วงฤดูที่มีฝนตกชุก ซึ่งต้นมันสำปะหลังมักแตกยอดใหม่ แป้งในหัวมันสำปะหลังจะถูก ค้างจึงไปใช้ในการสร้างโปรตีนแตกออกมาใหม่ ทำให้เหลือโปรตีนแค่แป้ง ในหัวมันสำปะหลังต่ำ ขณะเดียวกันความชื้นในหัวมันก็จะสูงขึ้นด้วย

### 5. การแปรรูปหัวมันสดเป็นมันเส้นคุณภาพดี

5.1 เมื่อขุดหัวมันสำปะหลังขึ้นมาต้องตัดหัวมันสำปะหลังแต่ละ หัวแยกออกจากเหง้าหรือส่วนโคนของลำต้น อย่าให้มีส่วนของเหง้า หรือ หัวชุก ซึ่งมีแป้งเป็นแป้งแข็งติดอยู่และใช้ประโยชน์ไม่ได้ แม้ว่าในกระบวนการ ผลิตอาหารสัตว์เนื้อเยื่อดังกล่าวจะถูกบดจนละเอียดแล้วก็ตาม ส่วนต้น และเหง้าก็ยังใช้ประโยชน์ไม่ได้และทำให้อุณหภูมิทางอาหารของมันเส้นนั้น ลดลง

5.2 เคาะหรือช้อนดินทราย ที่ติดมากับหัวมันสำปะหลังออกให้มาก ที่สุดเท่าที่จะมากได้ เพื่อจะทำให้มันเส้นที่ได้มีดินทรายหรือเถ้าใน ปริมาณต่ำ ซึ่งเป็นที่ต้องการของผู้เลี้ยงสัตว์และผู้ผลิตอาหารสัตว์และ



หากมีการใช้เครื่องร่อนดินทรายที่สามารถขูดส่วนเปลือกนอกของหัวมัน ออกไปได้บ้างก็ยังจะเป็นการทำให้คุณภาพของมันเส้นที่ได้ดียิ่งขึ้น เยื่อใย ก็จะน้อยลงด้วย

### 5.3 การลี้ยงหัวมัน อาจใช้วิธีลี้ยงด้วยมือหรือด้วยเครื่องก็ได้

การลี้ยงด้วยมือ 2 แบบ คือ ล้างตามขวางกับล้างตามยาว ของหัวมันซึ่งมีวิธีลี้ยงเสียต่างกัน คือ ล้างตามขวางจะลี้ยงได้ง่าย ดากแห้งเร็ว ขนาดชิ้นที่ได้พอเหมาะกับการใช้ผสมอาหารโคที่ใช้ มันเป็นชิ้นได้หลาย รวมทั้งการบ้อนเข้า เครื่องบดก็ทำได้ง่ายไม่ค่อยมีปัญหา ติดตะขบส่วนเดียว ส่วนการล้างตามยาว จะลี้ยงได้ค่อนข้างช้า และก็ใช้โรงตาก นานกว่า นอกจากนี้การนำเข้าเครื่องบด หรือเครื่องผสมอาหารมักมีปัญหาติด ระบบลำเลียง แต่การล้างตามยาวมีข้อดี ที่จะมีการสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าและ แป้งรีไซเคิลได้สูง



การลี้ยงด้วยเครื่องสามารถลี้ยงได้ รวดเร็วกว่าการลี้ยงด้วยมือมาก การลี้ยงด้วย เครื่องลี้ยงหรือหัวขนาดใหญ่ง่ายทำงานได้ รวด เร็วแต่หัวมันที่ลี้ยงออกมากจะมีผิวไม่เรียบ มีเศษฝุ่นมาก มีการสูญเสีย มากระหว่างการตาก และได้มันเส้นที่มีฝุ่นมาก

แต่ก็อาจแก้ปัญหาได้โดยการลดรอบการหมุนของจานลี้ยง ขึ้นมันลงประมาณ 20 - 30 เปอร์เซ็นต์ซึ่งจะทำให้ลี้ยงมันได้ช้าลง แต่ชิ้นมันจะไม่ ปั่นละเอียดมากนัก





การลับด้วยเครื่องมือขนาดเล็กจะทำงานได้ดีกว่าแต่ที่มันที่ สลับ ออกมาจะมีผิวเรียบกว่า มีฝุ่นน้อย ทำให้เกิดการสะสมฝุ่นน้อยกว่า ระหว่าง การตกและมันเส้นเองมีฝุ่นน้อยลงด้วย นอกจากนี้เครื่องมือขนาดเล็กยังสามารถปรับแต่งการลับที่มันเป็นแบบต่าง ๆ ได้ด้วย



5.4 การฝั่งแดดและการลับที่มัน

หัวมันแดดเมื่อลับเป็นชิ้นเล็ก ๆ แล้วต้องนำไปฝั่งแดด 3 - 4 แดดจนที่มันแห้ง (ความชื้นไม่เกิน 13%) การตกที่มันจะตกจากบนลงบนชิ้นหรือบนพื้นดินของด้วยมือหรือก็ได้ อย่างไรก็ตาม ต้องมีการป้องกันการปนเปื้อนของดินทรายขณะทำการตกที่มันให้มากที่สุด



ระหว่างการตกที่มัน ควรมีการลับที่มันเป็นระยะ ๆ เพื่อให้ที่มันแห้งเร็วขึ้น การลับที่มันอาจใช้คนถือไม้เดินกลลับที่มัน

สำหรับลานขนาดเล็ก ซึ่งทำนึ่งเกิดการแตกหักของหัวมันน้อยมีฝุ่นน้อยขณะทำการใช้รถแทรกเตอร์สำหรับลานขนาดใหญ่จะทำให้เกิดการแตกหัก และการเป็นฝุ่นของหัวมันมากกว่า การใช้รถแทรกเตอร์ลับหัวมันจะช่วยแก้ปัญหาคือ จะทำงานได้เร็วกว่าการลับด้วยมือแต่ก่อให้เกิดการแตกหักหรือการเป็นฝุ่นของหัวมันน้อยกว่า การใช้รถแทรกเตอร์ขนาดใหญ่

เทคนิคอย่างหนึ่งที่จะทำให้นิวมันเส้นแห้งเร็วกว่าปกติคือ ควรลับหัวมันแดดในช่วงเช้า แล้วรีบฝังแดดและเมื่อฝังได้ 2 แดด แล้วต้องเก็บรวมกองไว้ก่อน ในตอนเย็นรุ่งขึ้นจึงเกลี่ยออกฝังแดดต่อทำเช่นนี้จนหัวมันแห้งสนิท ไม่ควรลับหัวมันในช่วงเย็นและทิ้งไว้ค้างคืนเพื่อนำมาตากในตอมเช้าวันรุ่งขึ้น และไม่ควรปล่อยให้มัน วางแฉ่ไว้ในลานแดด 3 - 4 วัน จนที่มันแห้ง เพราะจะทำให้จะ ได้มันเส้นที่มีสีออกเหลืองหรือสีของคล้ำเล็กน้อยไม่ไปใช้

อย่างไรก็ตาม คุณภาพของหัวมันอาจปรับปรุงให้ดีขึ้นได้โดยการร่อนแยกฝุ่นและทรายที่ติดมากับมันเส้นออกก่อนจะทำการส่งไปใช้กับผู้ใช้ แต่เครื่องร่อนไม่สามารถแยกหัวมันหรือส่วนที่ปนมาได้ จึงจำเป็นต้องใช้วิธีการคัดเลือกหัวมันที่มีสีของของเงา หรือกลิ่นผิดปกติหรือหากมีกลิ่นผิดปกติที่สุด ซึ่งก็จะทำให้ได้มันเส้น ที่คุณภาพดีเป็นที่ต้องการของผู้ใช้และสามารถจำหน่ายได้ในราคาที่ ดีขึ้นด้วย

**มาตรฐานลับคุณภาพการสั้ว**

มาตรฐานลับที่มีคุณภาพดี	เปอร์เซ็นต์
แป้ง (NFE)	75 - 80
ใบสีม	2
ความชื้น	13
เยื่อใย	4
ดินทราย	2
ฝุ่นผง	8
ไม่มีเชื้อรา และยาฆ่าแมลง	

### รูปแบบอื่น ๆ ของบันไดขึ้นบันไดที่เป็นการอำพราง

เพื่อความสะดวกในการใช้บันไดสำหรับผู้ป่วยหรือผู้สูงอายุ โดยเฉพาะระดับที่ต่างกัน ซึ่งมีความพร้อมในการใช้บันไดสำหรับผู้ป่วยหรือผู้สูงอายุในระดับที่แตกต่างกัน เช่น มีความพร้อมในเรื่องแรงงงาน หรือมีความพร้อมในการแก้ปัญหาการเป็นผู้สูงอายุสำหรับผู้ป่วยหรือผู้สูงอายุ ซึ่งอาจต้องมีการปรับรูปแบบบันไดให้เหมาะสม กับการใช้เป็นอาหารสัตว์ในรูปแบบต่าง ๆ ดังนี้

1. บันไดแบบ
2. บันไดแบบผสมจากบันได
3. บันไดแบบผสมไม้
4. บันไดแบบผสมจากบันไดและไม้
5. บันไดแบบผสม, ข้าง, ข้าง, ข้าง

**บันไดแบบ** การปรับบันไดสามารถทำได้ง่ายและเร็วกว่าการปรับบันไดอื่น เนื่องจากลักษณะเป็นแป้นอ่อนเมื่อถูกใบมีดของเครื่องตัดก็จะมีเศษออกมาได้ โดยง่ายและแรงของเครื่องตัดก็ใช้ขนาดประมาณ 3-4 นิ้วก็เพียงพอแล้ว ไม่จำเป็นต้องใช้ขนาดเล็กเท่ากับเครื่องตัดข้าวโพด ข้าวฟ่างหรือ ปลาดุกข้าว แต่เครื่องแบบบันไดมีความสูงกับบันได มีฉะนั้น จะเกิดฝุ่นฟุ้งมากและสูงอยู่ในรูปฝุ่นผงไปจำนวนมาก



การปรับบันไดสามารถทำได้โดยการให้เครื่องแบบแบบผสมหรือบันไดที่จับตัวโฟด โดยทั่วไปเครื่องแบบที่สามารถปรับบันไดได้ตั้งแต่ 2 ชั้นต่อชั่วโมง ใช้มอเตอร์ขนาด 15 แอมป์ต้องใช้กระแสไฟฟ้า 3 เฟส ซึ่งในบางพื้นที่ที่ไม่มีกระแสไฟฟ้า อาจตัดแปลงมาใช้ เครื่องยนต์ดีเซลขนาดตั้งแต่ 2000 ซีซี แทนก็ได้ซึ่งค่าใช้จ่ายในส่วนนี้จะอยู่ระหว่าง 8 - 10 อดางค์ต่อชั่วโมง 1 กิโลกรัม ขณะที่สามารถ จำนวน 1 ม้วนได้ใช้เวลาที่สูงกว่าบันไดประมาณ 25 - 30 อดางค์ต่อชั่วโมง

**บันไดแบบผสมจากบันได** การใช้ร่วมกับบันไดสามารถลดความถี่ในการปรับบันไดได้ แต่เมื่อปรับบันไดมาผสมเป็นอาหารสัตว์ก็ยังมีลักษณะเป็นฝุ่นอยู่ รวมไปถึง ถึงเมื่อนำไปใช้สัตว์กินด้วย นอกจากนี้ การที่อาหารผสมมีลักษณะเป็นผงละเอียดแห้งยังทำให้สัตว์กระหายน้ำมาก สัตว์มักกินอาหารแต่น้ำล้นกับกัน ทำให้สัตว์กินอาหารได้น้อยลง และมูลที่ถ่ายออกมากมีลักษณะเหลวเป็นน้ำด้วย ซึ่งวิธีนี้จะแก้ปัญหาได้ในส่วนนี้ทำให้ โดยการใช้อุปกรณ์ประมาณ 4 - 6 เปโตรเงินต์ ผสมหรือราคาของบันไดปรับก่อนนำเข้า



**เครื่องแบบ** ที่จะทำให้บันไดที่มีความถี่ขึ้น ลักษณะความถี่เป็นฝุ่นลดลงมาก เมื่อนำมาผสมเป็นอาหารสัตว์และเมื่อนำไปใช้เลี้ยงสัตว์สัตว์ก็จะกินได้โดยไม่มีเศษ ไม่กินน้ำมากเกินไปและมูลที่ถ่ายออกมาจะมีลักษณะปกติ ผู้เลี้ยงสัตว์จึงนิยมใช้บันไดที่ผสมจากบันได

ในส่วนของผู้ผลิตน้ำมันเส้นผสมจากน้ำเต้าหู้นั้น นอกจากจะเป็น การอำนวยความสะดวกให้ผู้บริโภค หากทำนอกอุโมงค์แห่งภักดีศาล และหาซื้อได้ในราคาถูก ก็จะทำให้ได้กำไรจากการขายจากน้ำตาลไป พร้อมกัน มันไปด้วย

**มันบดผสมไขมันหรือน้ำมัน** มันเส้นมีระดับพลังงานใกล้เคียง กับข้าวโพด แต่ต่ำกว่าปลายข้าวเล็กน้อย ผู้ใช้บางคนจึงนิยมที่จะเสริม ไขมันหรือน้ำมันลงไปด้วย ซึ่งก็สามารถทำได้โดยการผสมไขมัน หรือน้ำมันลงบนกองมันเส้นก่อนนำเข้าเครื่องบดมันบดที่ได้ก็จะมีลักษณะ เหมือนกันและความเป็นผู้หลงเช่นกัน ขณะเดียวกันหากใช้น้ำมันพืชที่มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวก็จะช่วยลดปัญหาลักษณะไขมันแข็งที่อาจเกิดขึ้น จากการใช้น้ำมันเส้นไปในตัวด้วย

สำหรับมันเส้นบดที่ผสมไขมันนั้นก็สามารถจำหน่าย ได้ในราคาที่สูงขึ้นตามชนิดและระดับของไขมันหรือน้ำมันที่เติมลงไป ปกตินิยมเดิมกับประมาณ 2 เปอร์เซ็นต์ของมันเส้น

**ปลายข้าวเทียม/ข้าวโพดเทียม** เป็นมันเส้นบดที่ได้รับการ ปูรงแต่งให้มีคุณค่าทางอาหารใกล้เคียงกับปลายข้าวหรือข้าวโพด มากที่สุด ทั้งนี้เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้เลี้ยงสัตว์ให้สามารถ นำไปใช้ทดแทนปลายข้าว หรือข้าวโพดได้โดยไม่ต้องมีการปรับสูตรอาหาร หรือเพิ่มปริมาณวัตถุดิบที่เคยใช้อยู่ แต่ยังคงคุณค่าทางอาหารเหมือนเดิม หรือดีกว่าเดิม โดยเฉพาะในแง่ของการย่อยง่ายกว่า กรดอะมิโนในสีน้ำตาล กว่าและยังปลอดภัยจากสารพิษอะฟลาทอกซินมากกว่าในข้าวโพด

ปลายข้าวเทียม ทำได้โดยการใช้น้ำมันเส้นผสมกับกากถั่วเหลือง หรือ ถั่วเหลืองอบไขมันเต็มหรือปลาเป็นเสริมด้วยกรดอะมิโนเมทไธโอนีน เต็มไขมัน เพื่อเพิ่มระดับพลังงาน และเสริมกากน้ำตาลเพื่อลดความเป็นผู้ไม่และเพิ่ม ความน่ากิน ทำให้สัตว์กินอาหารได้มากขึ้นและลดอาการ ระบายท้องของ ระบบทางเดินหายใจด้วย

ส่วนข้าวโพดเทียมนั้นต้องมีการเติมแหล่งของสารสี เช่น ดอก ดาวเรือง ใบกระถินหรือใบมันสำปะหลังซึ่งสีเป็นส่วนของการเติม วัตถุประสงค์ ต่างๆ นั้นอาจแตกต่างกันตามความต้องการของผู้ใช้ ตัวอย่างเช่น

- ◆ มันเส้น 80 กก. + กากถั่วเหลือง 13 กก. + กากน้ำตาล 5 กก. + ไนซีน 2 กก. + เมทไธโอนีน 0.1 กก. มีคุณค่าเทียบเท่ากับปลายข้าว 100 กก.
- ◆ มันเส้น 80 กก. + ถั่วเหลืองอบไขมันเต็ม 15 กก. + กากน้ำตาล 5 กก. + เมทไธโอนีน 0.1 กก. มีคุณค่าเทียบเท่ากับปลายข้าว 100 กก.
- ◆ มันเส้น 80 กก. + กากถั่วเหลือง 13 กก. + กากน้ำตาล 5 กก. + ไนซีน 1.2 กก. + เมทไธโอนีน 0.1 กก. + กัลลิบดอกดาวเรือง (สีส้ม) บด 0.7 กก. มีคุณค่าเทียบเท่ากับข้าวโพด 100 กก.
- ◆ มันเส้น 80 กก. + ถั่วเหลืองอบไขมันเต็ม 15 กก. + กากน้ำตาล 4.2 กก. + เมทไธโอนีน 0.1 กก. + กัลลิบดอกดาวเรือง (สีส้ม) บด 0.7 กก. มีคุณค่าเทียบเท่ากับข้าวโพด 100 กก.

๑ ๑ ๑ ๑ ๑

## เอกสารประกอบการเรียนรียอ

1. เจริญศักดิ์ โจนฤกษ์พิเชษฐ์ ปิยะวุฒิ พูลสงวน วิจารย์ วิษุทธิจ จำลอง เข็มจันทรรจา เอ็จ สโรบล ปิยะ ดวงพิตรา วัชรู เลิศมงคล. 2542 เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ ฉบับที่ 4 โครงการเพื่อบรรเทา ผลกระทบทางสังคมเนื่องจากวิกฤตการณ์ ทางเศรษฐกิจ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีนสำปะหลังพิมพ์เกษตรศาสตร์ 50

2. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. และนำ ศูนย์วิจัยไร่ระยะของพืชไร่สำปะหลัง และการปลูกแล้งรักษา

3. ปิยะวุฒิ พูลสงวน วิจารย์ วิษุทธิจ เจริญศักดิ์ โจนฤกษ์พิเชษฐ์ เอ็จ สโรบล จำลอง เข็มจันทรรจา ปิยะ ดวงพิตรา วัชรู เลิศมงคล. 2542 เทคนิคในการเพิ่มผลผลิตและปริมาณน้ำในหัวมันสำปะหลัง เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการฉบับที่ 4 โครงการเพื่อบรรเทาผลกระทบทางสังคมเนื่องจาก วิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์