

บทที่ 7

การเก็บเกี่ยว การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวและการสร้างมูลค่าเพิ่มมันสำปะหลัง

นิลุบล ทวีกุล^{1/} และสุวิทย์ สอนสุข^{2/}

เป็นขั้นตอนการปฏิบัติที่มีความสำคัญต่อการผลิตพืช การปฏิบัติที่ถูกต้องและเหมาะสม จะส่งเสริมความสำเร็จของการจัดก่อนการเก็บเกี่ยวในมันสำปะหลังก็เช่นกัน ผลผลิตหัวและคุณภาพ โดยเฉพาะเปอร์เซ็นต์แป้ง จะขึ้นกับการเก็บเกี่ยวและการจัดการหลังการเก็บเกี่ยว นอกจากนี้การสร้างมูลค่าเพิ่มยังเป็นอีกหนึ่งขั้นตอนในการสร้างรายได้เพิ่มเติมจากการจำหน่ายผลผลิตโดยตรงหรือผลพลอยได้จากการผลิตมันสำปะหลัง

การเก็บเกี่ยว

เพื่อให้ได้ผลผลิตหัวสดและมีคุณภาพที่กำหนดโดยเปอร์เซ็นต์แป้งสูงมีหลักพิจารณา ดังนี้

1. **อายุเก็บเกี่ยว** มันสำปะหลังเป็นพืชที่มีความยืดหยุ่นเรื่องอายุเก็บเกี่ยวระหว่างอายุ 8-18 เดือน ขึ้นอยู่กับพันธุ์และสิ่งแวดล้อม ผลผลิตจะสูงขึ้นเมื่ออายุเก็บเกี่ยวมากขึ้นโดยทั่วไปรากของมันสำปะหลังจะพัฒนาเป็นหัว ตั้งแต่อายุอายุ 3 เดือนขึ้นไป หัวมีการเจริญเติบโตและสะสมแป้งไปเรื่อย ๆ จนอายุ 6 เดือนหลังจากนั้นเปอร์เซ็นต์แป้งในหัวจะเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก แต่ปริมาณแป้งและน้ำหนักหัวสดจะเพิ่มขึ้นตามอายุ อย่างไรก็ตาม เปอร์เซ็นต์แป้งและน้ำหนักหัวสด อาจแปรปรวนโดยขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝน การเก็บเกี่ยวที่อายุ 12 เดือนให้ผลผลิตหัวสดสูงกว่าที่อายุ 6 และ 8 เดือน และการเก็บเกี่ยวหลังอายุ 1 ปีจะให้ผลผลิตหัวสดเพิ่มเกือบ 2 เท่า แต่อาจมีเปอร์เซ็นต์แป้งในหัวต่ำเนื่องจากมีเส้นใยในหัวมากขึ้นหรือเมื่อมันสำปะหลังเจริญเติบโตผ่านช่วงแล้งระยะหนึ่ง แล้วได้รับน้ำฝนและแตกใบอ่อนขณะเก็บเกี่ยว เพราะจะมีการดึงแป้งจากหัวมาใช้ในการสร้างและพัฒนาใบใหม่ นอกจากนี้การเก็บเกี่ยวที่อายุเกิน 18 เดือน จะทำให้หัวจะฝ่อ คุณภาพแป้งต่ำและเส้นใยในหัวสูงไม่เป็นที่ต้องการของตลาดโดยทั่วไปเกษตรกรในพื้นที่ภาคกลางและตะวันตกจะเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังที่อายุ 9 – 12 เดือน

^{1/}ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการผลิตพืชที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ (ภาคกลาง)

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5 จังหวัดชัยนาท

^{2/}ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครสวรรค์

2. **ฤดูกาล และสภาพฟ้าอากาศขณะเก็บเกี่ยว** การเก็บเกี่ยวในฤดูแล้ง หรือช่วงที่อากาศแห้ง หรือดินมีความชื้นต่ำติดต่อกันหลายวัน จะทำให้หัวมันสำปะหลังมีน้ำน้อยเปอร์เซ็นต์แป้งในหัวจะสูงกว่าการเก็บเกี่ยวในฤดูฝนหรือช่วงที่มีฝนตกชุก เนื่องจากเปอร์เซ็นต์แป้งเป็นตัวกำหนดราคาการซื้อขายหัวมันสำปะหลัง ดังนั้นการเก็บเกี่ยวระหว่างเดือนพฤศจิกายนถึงเมษายนจะมีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงกว่าการเก็บเกี่ยวในช่วงเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม ควรหลีกเลี่ยงการเก็บเกี่ยวหัวมันสำปะหลังในช่วงที่มีฝนตกติดต่อกันหลายวัน

3. **วิธีการเก็บเกี่ยว** ผลผลิตมันสำปะหลัง ได้แก่ หัว ที่มีการเจริญเติบโตและพัฒนาอยู่ในดิน เพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงาน ควรตัดต้นออกให้เหลือตอสูง 30 – 50 เซนติเมตร จากผิวดินก่อนเก็บเกี่ยวโดยวิธีการดังนี้

3.1 การใช้แรงคน ใช้แรงคนดึงต้นตอเพื่อถอนหัวขึ้นมา หรืออาจใช้เครื่องผ่อนแรงช่วย เช่น จอบหรือเครื่องมือผ่อนแรงอื่น ๆ เช่น คานงัด โดยเฉพาะเมื่อเก็บเกี่ยวฤดูแล้ง และหน้าดินแห้งและแข็ง หลังจากนั้นจึงสับเอาเฉพาะหัว เพื่อส่งเข้าโรงงานแปรรูปต่อไป



3.2 การใช้เครื่องจักรกล การเก็บเกี่ยวมีสัดส่วนการลงทุนสูงสุด ในการผลิตมันสำปะหลัง จึงมีการพัฒนาเครื่องเก็บเกี่ยวหัวมันสำปะหลัง ดังนี้

3.2.1 เครื่องขุดหัวมันสำปะหลัง มีการพัฒนาเครื่องขุดหัวมันสำปะหลังทั้งจากภาครัฐและเอกชน อย่างต่อเนื่องมาเป็นเวลามากกว่า 30 ปี เพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนแรงงาน ปัจจุบันมีการผลิตและจำหน่ายให้เกษตรกรนำไปใช้อย่างแพร่หลาย เกษตรกรในจังหวัดนครราชสีมา สระแก้ว ฉะเชิงเทรา นครสวรรค์ กำแพงเพชร มีเครื่องขุดหัวมันสำปะหลังหลากหลายรูปแบบ ซึ่งเป็นเครื่องขุดหัวมันสำปะหลังแบบพ่วงท้ายรถแทรกเตอร์ สามารถจำแนกได้ตามลักษณะของการพลิกดินได้ 2 แบบ ดังนี้

- 1) แบบไม่มีการพลิกดิน เป็นการขุดเพียงให้หัวมันลอยขึ้นจากตำแหน่งเดิมเพียงเล็กน้อย แต่หัวมันไม่ลอยขึ้นเหนือผิวดิน
- 2) แบบมีการพลิกดินออกด้านข้าง มีทั้งการพลิกดินออกข้างเดียว และทั้งสองข้าง

1) แบบพลิกดินออกข้างเดียว หากใช้กับรถแทรกเตอร์ขนาดเล็ก (ไม่เกิน 34 แรงม้า) และมันสำปะหลังมีระหว่างแถว อย่างน้อย 80 เซนติเมตร จะสามารถทำการขุดได้อย่างต่อเนื่อง และไม่ต้องใช้แรงงานคนตามเก็บ

2) แบบพลิกดินออกทั้งสองข้าง แบบนี้ต้องใช้แรงงานคนคอยตามเก็บภายหลังการขุด ซึ่งปัจจุบันความนิยมลดลง หรือเลิกใช้แล้ว

สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร ได้วิจัยและพัฒนา เครื่องขุดมันสำปะหลัง แบบไถหัวหมูแบบพลิกดินด้านเดียวโดยมีทั้งรุ่นสำหรับแทรกเตอร์ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ (มากกว่า 50 แรงม้า) และรุ่นสำหรับแทรกเตอร์ขนาดเล็ก (34 - 47 แรงม้า) ซึ่งมีผลขุดแบบจานโค้ง สามารถปรับมุม และความยาวปีกไถ ตามชนิดและความขึ้นดิน ช่วยแก้ปัญหาข้อจำกัดในเรื่องพื้นที่ ได้มากขึ้น สามารถปรับเลื่อนตามระยะระหว่างแถวได้สะดวกแรงลากจูงต่ำ มีความสามารถในการทำงาน 1.4 ไร่/ชั่วโมง อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิง 2.9-3.4 ลิตร/ชั่วโมง เหน้้ำมันหลังการขุดมีลักษณะตั้งตรง ง่ายต่อการเก็บรวมกอง ประหยัดพลังงาน และค่าใช้จ่าย ง่ายต่อการควบคุมรถแทรกเตอร์ และความลึกในการขุด ลดการสูญเสีย และความเสียหายของผลผลิตได้ดีโดยมีความสูญเสียหัวมันสำปะหลัง 2.3-5.0 เปอร์เซ็นต์และความเสียหายเนื่องจากการแตกหัก และหัวหลุดออกจากต้นต่ำกว่าเครื่องขุดที่มีใช้งานอยู่แล้ว (อนุชิต และคณะ, 2552)



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

เครื่องขุดมันสำปะหลังแบบไถหัวหมู

- (ก) สามารถปรับมุมปีกไถส่วนหน้าได้ 15 องศา จากการปรับปีกไถปานสุด
- (ข) สามารถปรับมุมปีกไถส่วนหลังได้ ในช่วง 0 - 45 องศา กับแนวทิศทางการเคลื่อนที่
- (ค) ปีกไถส่วนหลังมีสองส่วน สามารถปรับเลื่อน เพิ่มความยาวได้ 10 เซนติเมตร เพื่อให้สามารถส่งดินและเหน้มันสำปะหลัง ออกจากร่องการขุดได้มากขึ้น
- (ง) การขุดมันสำปะหลัง

ข้อจำกัด

รุ่นที่ใช้กับรถแทรกเตอร์ขนาดกลาง และขนาดใหญ่ (มากกว่า 50 แรงม้า) การขุดมันสำปะหลังที่มีระยะแถว 70 - 110 เซนติเมตร ไม่สามารถทำงานได้ต่อเนื่อง จำเป็นต้องใช้แรงงานคนจำนวนมากพอดตามเก็บหัวขณะขุด เพื่อไม่ให้รถแทรกเตอร์เหยียบหัวมันเมื่อขุดร่องต่อไป

3.2.2 เครื่องขุดเก็บมันสำปะหลัง

สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร ได้วิจัยและพัฒนาต่อยอดเครื่องขุดหัวมันสำปะหลังเป็นเครื่องที่สามารถขุดหัวและเก็บไปรวมกองได้ซึ่งช่วยลดต้นทุนและแก้ปัญหาการขาดแคลนแรงงานได้อีกระดับหนึ่งเครื่องนี้สามารถทำงานได้ 0.39 ไร่ต่อชั่วโมงประสิทธิภาพการหนีบและการลำเลียง 88.34 เปอร์เซ็นต์ใช้แรงงานในการเก็บเกี่ยว 4 คน อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมัน 4.31 ลิตรต่อไร่ (ประสาท และคณะ, 2554)



เครื่องขุดเก็บมันสำปะหลัง



การขุดเก็บหัวมันสำปะหลัง



การรวมกองหัวมันสำปะหลัง

ปัจจุบันเกษตรกรจำนวนมากยังเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังโดยใช้แรงคน เนื่องจากเหตุผล ดังนี้

- 1) ส่วนใหญ่เป็นเกษตรกรรายย่อย จึงใช้แรงงานในครัวเรือน เพื่อลดต้นทุนในการเก็บเกี่ยว
- 2) สามารถชะลอการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลัง ไม่จำเป็นต้องเก็บเกี่ยวให้แล้วเสร็จทั้งหมด
- 3) สภาพพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นดินทราย หรือร่วนทราย จึงสามารถใช้แรงงานคนในการเก็บเกี่ยวได้ไม่ยากนัก
- 4) การขุดหรือถอนโดยใช้แรงงานคน ไม่ทำให้เกิดเป็นร่องในพื้นที่ภายหลังการเก็บเกี่ยว เหมือนการใช้เครื่องขุด
- 5) การเผยแพร่เทคโนโลยีเกี่ยวกับเครื่องขุดมันสำปะหลังยังไม่แพร่หลาย เกษตรกรบางพื้นที่ยังไม่ทราบว่ามีการใช้เครื่องขุดมันสำปะหลังแล้ว

- 6) เกษตรกรมีความกังวลต่อความสูญเสีย และความเสียหายจากการใช้เครื่องขุดมัน
สำปะหลัง ทั้งด้านปริมาณและคุณภาพของหัวมันสำปะหลังที่ขุดได้

4. การชะลอการขุดโดยการตัดต้นก่อนเก็บเกี่ยว

เก็บเกี่ยวก่อน 15 วันหลังการตัดต้น หรือปล่อยไว้ 75 วัน หลังตัดต้นเพื่อให้มีใบแตกใหม่มา
สร้างอาหารได้เพียงพอ ไม่ควรเก็บเกี่ยวช่วง 15 -60 วันหลังตัดต้น เพราะจะทำให้เปอร์เซ็นต์แป้ง
ลดลง เนื่องจากจะเป็นช่วงที่มีการนำธาตุอาหารจากลำต้นและหัวไปสร้างใบและกิ่งที่แตกใหม่ (อนุชิต
และคณะ, 2520 และ 2521; อุทัยและคณะ, 2522)

การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว

เนื่องจากหัวมันสำปะหลังมีแป้งเป็นส่วนประกอบประมาณ 20 - 30 เปอร์เซ็นต์ และม
ความชื้นสูง 60-70 เปอร์เซ็นต์ขณะเก็บเกี่ยว ทำให้เน่าเสียได้ง่ายเนื่องจากกระบวนการทางสรีรวิทยา
ของหัวมันเอง และจากการทำลายของจุลินทรีย์ เช่น เชื้อราหรือแบคทีเรียได้ง่าย จึงควรปฏิบัติเพื่อให้
ปริมาณและคุณภาพแป้งคงสภาพเดิมมากที่สุด ดังนี้

1. การลดความชื้น โดยทำให้ความชื้นหัวมันอยู่ในระดับปลอดภัยต่อการเข้าทำลายของ
จุลินทรีย์อย่างรวดเร็วภายใน 1 - 2 วัน ความชื้นที่เหมาะสมคือไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งหมายความว่า
ต้องทำหัวมันตากแห้งหรือมันเส้นนั่นเอง แต่หากไม่ต้องการทำมันเส้น จะต้องรีบส่งหัวสดสู่โรงงาน
แปรรูปให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้

2. การเก็บรักษาหัวมันสดหัวสดที่ตัดออกจากเหง้าไม่ควรทิ้งหัวไว้ในแปลงนานเกิน4วัน
เนื่องจากเปอร์เซ็นต์แป้งจะลดลงและเกิดการเน่าเสียของหัวมันอย่างมาก การสูญเสียดังกล่าวจะมาก
และรวดเร็วขึ้นหากหัวมันมีแผลหรือแตกหัก ดังนั้นหากมีความจำเป็นต้องปล่อยหัวมันไว้ในแปลงหลัง
ขุดขึ้นมา ควรเลือกที่จะทิ้งให้หัวมันติดอยู่กับเหง้าแล้วตัดเอาหัวมันเมื่อพร้อมที่จะขนส่งเพื่อการ
จำหน่าย

3. การขนส่ง ควรรีบขนส่งหัวมันสดเข้าโรงงานแปรรูปให้เร็วที่สุดโดยไม่ต้องทำความสะอาด
เพื่อป้องกันการเน่าเสีย แต่ไม่ควรให้มีสิ่งแปลกปลอมต่าง ๆ เช่น เศษหิน ดิน ทรายติดไปกับผลผลิต
และเพื่อป้องกันการปนเปื้อนสารพิษต่าง ๆ รถบรรทุกต้องสะอาด ไม่ปนเปื้อนมูลสัตว์ และสารพิษต่าง
ๆ ไม่ควรใช้รถบรรทุกสัตว์ ปุ๋ยและสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชในการบรรทุกหัวมันสำปะหลัง และ
รถบรรทุกควรมีขนาดเหมาะสมกับปริมาณหัวมัน

การสร้างมูลค่าเพิ่มมันสำปะหลัง

มันสำปะหลังสามารถใช้บริโภคเป็นอาหารมนุษย์และเลี้ยงสัตว์ได้ทั้งหัวและใบ โดยหัวเป็นแหล่งอาหารที่ให้พลังงานเพราะมีแป้งเป็นส่วนประกอบหลัก ส่วนใบมันสำปะหลังมีโปรตีนสูง 20 -30 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักแห้ง จึงนับได้ว่าเป็นแหล่งอาหารโปรตีนที่มีราคาถูกและผลิตได้เองในชุมชน โดยเฉพาะในพื้นที่ภาคกลางและภาคตะวันตกที่มีการปลูกมันสำปะหลังมาก และมีการเลี้ยงปศุสัตว์ที่มากถึง 70 เปอร์เซ็นต์ของทั้งประเทศ ปัจจุบันการขาดแคลนแหล่งอาหารธรรมชาติและราคาอาหารที่แพงขึ้น เป็นปัจจัยสำคัญที่จำกัดการผลิตสัตว์ดังกล่าว ส่วนการบริโภคเป็นอาหารมนุษย์ในประเทศไทยจะบริโภคหัวมันสำปะหลังในรูปขนมมัน ในบางพื้นที่จะบริโภคใบมันในรูปของผักต้มจิ้มน้ำพริกหรือประกอบอาหารต่าง ๆ เช่น ท่อหมก

สารพิษในมันสำปะหลัง

การนำหัวและใบมันสำปะหลังมาใช้บริโภคหรือเลี้ยงสัตว์ มีข้อจำกัดคือมีสารพิษ กรดไฮโดรไซยานิก(hydrocyanic acid) หรือสารไซยาไนด์(cyanide) สารตั้งต้นของสารพิษดังกล่าวจะอยู่ในรูปของสารกลูโคไซด์ (Cyanogenicglucoside) ซึ่งมีส่วนประกอบของอามิโนแอซิด 2 ตัว ได้แก่ ลินามาริน (linamarin) และโลเทาสตราลิน (lotaustralin) สารดังกล่าวไม่มีพิษและพบอยู่ในเนื้อเยื่อของมันสำปะหลังในใบมากกว่าในหัว ใบอ่อนมากกว่าใบแก่ ที่หัวจะมีที่เปลือกมากกว่าเนื้อหัว เมื่อเนื้อเยื่อของมันสำปะหลังถูกทำลาย สารนี้จะถูกเปลี่ยนเป็นสารพิษ ในรูปกรดไฮโดรไซยานิก โดยอาศัยเอนไซม์ ลินามาเรส (linamarase) หรือเบตาไกลูโคซิเดส (b-glucosidase) มันสำปะหลังมีปริมาณสารพิษแตกต่างกัน ถ้าหัวมันสำปะหลังสดมีกรดไฮโดรไซยานิกต่ำกว่า 50 ส่วนในล้านส่วน ถือว่าเป็นประเภทมีพิษน้อย ไม่เป็นอันตรายต่อคนและสัตว์ ถ้ามีกรดไฮโดรไซยานิกอยู่ในช่วง 50-100 ส่วนในล้านส่วน ถือว่ามีพิษปานกลางแต่ถ้ามีกรดไฮโดรไซยานิกสูงกว่า 100 ส่วนในล้านส่วน ถือว่า มีพิษรุนแรง พิษของไซยาไนด์ในมันสำปะหลัง จะทำให้เกิดอาการทางประสาทตาพรั่ว หูอื้อหรือหนวก หายใจติดขัด การเคลื่อนไหวลำบาก ขาไม่มีแรง

ชนิดของมันสำปะหลัง

มันสำปะหลังที่ปลูกอยู่ทั่วโลกและในประเทศไทย แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่

1. ชนิดหวาน(Sweet Type) เป็นมันสำปะหลังที่มีปริมาณกรดไฮโดรไซยานิกต่ำไม่มีรสขม เป็นชนิดที่ใช้เพื่อการบริโภคสำหรับมนุษย์ ประเทศไทยไม่ค่อยมีการปลูกเป็นพื้นที่ใหญ่ เนื่องจากตลาดมีจำกัด มีทั้งชนิดเนื้อร่วนและนุ่ม เช่น พันธุ์ห่านาที่ เนื้อแน่นและเหนียว เช่น พันธุ์ระยอง 2

2. ชนิดขม (Bitter Type) เป็นมันสำปะหลังที่มีปริมาณกรดไฮโดรไซยานิกสูง มีรสขมและเป็นพิษไม่เหมาะต่อการนำไปบริโภคหรือเลี้ยงสัตว์ในรูปสเต็มมันสำปะหลังที่ปลูกในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นชนิดขม สำหรับใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์และแป้งมัน

การลดสารพิษในมันสำปะหลัง

สามารถทำได้หลายวิธีดังนี้

1. การปอกเปลือก เนื่องจากหัวมันสำปะหลังมีสารพิษมากในส่วนของเปลือก การปอกเปลือกออก จึงเป็นวิธีการลดความเป็นพิษที่ดีวิธีหนึ่ง
2. การแช่และล้างน้ำ เนื่องจากสารกลูโคไซด์ละลายน้ำได้ดีมาก การแช่นานๆ และล้างน้ำ จึงช่วยขจัดสารพิษได้
3. การหั่น สับ หรือ บด เป็นวิธีการที่ช่วยเร่งปฏิกิริยาที่จะช่วยลดสารพิษและทำให้สารพิษระเหยออกจากมันสำปะหลังได้เร็วขึ้น
4. การตากแห้ง ความร้อนจากแสงแดดช่วยให้สารพิษสลายตัวและระเหยออกได้ดี โดยเฉพาะเมื่อมีการหั่น สับหรือบด ก่อนการตาก
5. การใช้ความร้อน สารกลูโคไซด์สลายตัวได้ดีเมื่อได้รับความร้อน ไม่ว่าจะเป็นการเผา ปิ้ง นึ่ง หรือต้ม จะลดสารพิษได้มาก
6. การทำแป้ง กระบวนการทำแป้งต้องผ่านการล้าง หั่น บด และผ่านความร้อน ความเป็นพิษจึงหมดไป
7. การหมักดอง การหมักหรือดองทำให้เกิดกรดอินทรีย์ เกิดกระบวนการไฮโดรไลซิสของสารกลูโคไซด์ทำให้ความเป็นพิษลดลงหรือหมดไป

วิธีการที่กล่าวมาแล้วข้างต้น สามารถลดความเป็นพิษหรือทำให้ความเป็นพิษในมันสำปะหลังหมดไป ทำให้ใช้บริโภคหรือนำไปเลี้ยงสัตว์ได้ ถึงแม้บางครั้งสารพิษอาจถูกขจัดออกไม่หมด แต่เอนไซม์ในคน หรือในสัตว์สามารถขจัดสารพิษได้ โดยเฉพาะในปศุสัตว์ ไม่ว่าจะเป็น วัว ควาย แพะ และแกะ จะสามารถขจัดสารพิษนี้ได้ดีมาก ดังนั้นการนำมันสำปะหลังมาใช้บริโภคหรือเลี้ยงสัตว์ต้องเข้าใจ และทำการลดสารพิษให้ถูกต้องก่อนนำไปใช้

การทำแป้งฟลาวจากมันสำปะหลัง

การทำแป้งมันสำปะหลังชนิดไม่เอาเส้นใยออก หรือแป้ง ฟลาว (Flour) หรือแป้งดิบเพื่อใช้ในการแปรรูปเป็นขนมต่าง ๆ เช่น แพนเค้ก เค้ก โดนัทและขนมไทยต่างๆ โดยมีขั้นตอนการทำ ดังนี้



1. ทำความสะอาดหัวมัน
2. ปอกเปลือกและล้างให้สะอาด
3. หั่นฝอยและตากแดดให้แห้ง



4. ตากแห้ง ร้อนเอาเศษผงออก
- ลักษณะแป้งฟลาวจากมันหัวสำปะหลัง

การทำอาหารสัตว์จากมันสำปะหลัง

หัวและใบมันสำปะหลังทั้งชนิดขมและชนิดหวานทุกพันธุ์ สามารถทำเป็นอาหารสัตว์ ได้ทั้งปศุสัตว์ เช่น วัว ควาย และแพะ สัตว์กระเพาะเดี่ยว เช่น หมู กระต่าย สัตว์ปีก เช่น เป็ด และไก่ รวมถึงปลา นอกจากนี้ สัตว์บางชนิดสามารถกินใบมันสำปะหลังสดได้ เช่น หนอนไหมอีรี่

วิธีทำอาหารสัตว์จากหัวมันสำปะหลัง

1. หัวมันตากแห้งหรือมันเส้น มันเส้นเป็นแหล่งพลังงานในอาหารสัตว์เพราะมีแป้งสูง เช่นเดียวกับข้าวโพดและปลายข้าว แต่มีโปรตีนและกรดอะมิโน บางชนิด คือ ไลซีนและเมไธโอนีนต่ำกว่า (ตารางที่ 16) การใช้มันเส้นเป็นอาหารสัตว์ จึงต้องผสมโปรตีนเสริมจากแหล่งอื่น

ตารางที่ 16 คุณค่าทางโภชนาการของ มันเส้นเปรียบเทียบกับข้าวโพด และปลายข้าว

คุณค่าทางโภชนาการ	มันเส้น	ข้าวโพด	ปลายข้าว
โปรตีน(%)	2.00	8.00	8.00
พลังงานใช้ประโยชน์ได้(กิโลแคลอรี/กิโลกรัม)			
- สำหรับสุกร	3,260	3,300	3,596
- สำหรับสัตว์ปีก	3,500	3,370	3,500
ไขมัน(%)	0.75	4.00	0.90
เยื่อใย(%)	4.00	2.50	1.00
แคลเซียม(%)	0.12	0.01	0.03
ฟอสฟอรัส(%)	0.05	0.10	0.04
กรดอะมิโนจำเป็น			
-ไลซีน(%)	0.09	0.25	0.27
-เมทไทโอนีน+ซินตีน(%)	0.06	0.39	0.32
-ทรีปโตเฟน(%)	0.02	0.09	0.10
- ทรีโอนีน(%)	0.07	0.32	0.36

ที่มา :อุทัย และสุกัญญา (2547)

วิธีทำมันเส้น นำหัวมันสดมาตัดแยกสิ่งเจือปนและเหง้าออก หั่นเป็นชิ้นบาง ๆ และนำไปตากแดด โดยกลับทุก 2-3 ชั่วโมง โดยตาก 3 – 5 วัน จนความชื้นเหลือต่ำกว่า 10 เปอร์เซ็นต์นำไปเลี้ยงสัตว์ หรือบรรจุถุงโพลีเอทิลีนเก็บไว้เลี้ยงสัตว์ภายหลัง ประเทศไทยมีแสงแดดมากการทำมันเส้นเป็นวิธีการทำอาหารสัตว์ที่ง่ายและประหยัด



การหั่นหัวมันอาจใช้แรงงานคน หรือเครื่องจักร



การตากเพื่อทำมันเส้น

มาตรฐานมันเส้น

แป้ง > 60 เปอร์เซ็นต์

ทราย < 3 เปอร์เซ็นต์

เส้นใย < 5.0 เปอร์เซ็นต์

ความชื้น < 14 เปอร์เซ็นต์

ไม่มีกลิ่น สี เขียว ฟ้า แดง และวัตถุเจือปน



การทำหัวมันหมัก ในกรณีที่ไม่สามารถทำมันเส้น เนื่องจากฝนตกชุก ไม่มีแดด การหมักเป็นทางเลือกในการทำอาหารสัตว์ โดยนำหัวมันสำปะหลังมาสับเป็นชิ้นเล็ก ๆ หรือหั่นเป็นแผ่นบาง ๆ ผึ่งไว้ให้หมาด 2-3 ชั่วโมง นำมาผสมสารเสริมการหมัก ชนิดใดชนิดหนึ่ง เช่น กากน้ำตาล อัตรา 5 -10 เปอร์เซ็นต์ หรือไบโमันสดสับ อัตรา 30-50 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก หรือไม่ผสมสารเสริมการหมัก นำมาใส่พลาสติก หรือภาชนะที่ปิดได้สนิท เช่น ถังพลาสติก อัดมันให้แน่นและไล่อากาศออกให้หมด ปิดปากถุงหรือฝาให้สนิทเก็บรักษาในโรงเรือนที่กันแดดและฝนเป็นเวลา 1 เดือน นำมาเลี้ยงสัตว์ได้



การทำความสะอาดหัวและหรือสับหัวมัน



ผึ่งให้หมาด ผสมสารเสริมการหมัก



ใส่ในภาชนะกันอากาศเข้า-ออก อัดให้แน่นและปิดให้สนิท



หัวมันหมักคุณภาพดี

การทำใบมันสำปะหลังเป็นอาหารสัตว์

1. ใบมันตากแห้ง หรือมันเฮย์

1) เก็บเกี่ยวใบมันสำปะหลังโดยการตัดทั้งข้อ(รวมส่วนลำต้นที่มีสีเขียว ก้านใบ ใบ และยอด) หากลำมันสำปะหลังแก่มาก เช่น ใบที่เก็บเกี่ยวพร้อมการเก็บเกี่ยวหัว ให้ตัดลำต้นตรงจุดใต้ใบล่างสุดที่มีสีเขียวอาจใช้ใบมันที่ปลูกเพื่อเก็บเกี่ยวใบโดยเฉพาะ ซึ่งสามารถเก็บเกี่ยวได้ทุก 2-3 เดือน

2) สับใบและลำต้นอ่อนมันสำปะหลังเป็นชิ้น ขนาด 2-3 เซนติเมตร โดยใช้มีดหรือเครื่องสับ

3) นำไปตากบนพื้นซีเมนต์ หรือบนผ้าใยพลาสติก หรือผ้าตาข่ายในลอน โดยเกลี่ยใบมันให้บาง ๆ (หนา 2-3 เซนติเมตร) เกลี่ยใบมันขณะตากทุก 2-3 ชั่วโมง

4) ตาก 1-2 วัน ความชื้นยังคงสูงกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ นำไปเลี้ยงสัตว์ได้ สัตว์จะชอบกินเพราะยังคงความนุ่มและยังมีสีเขียว

5) ตาก 3-5 วัน ความชื้นต่ำกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ (ใช้มือกำดูจะกรอบ) สามารถเก็บไว้ให้สัตว์กินได้นาน

6) การเก็บรักษา ใบมันตากแห้งควรเก็บรักษาในถุงพลาสติกปิดให้สนิท ซึ่งจะเก็บรักษาได้มากกว่า 8 เดือนถึงแม้จะมีฝนตกในระหว่างการเก็บรักษา ถ้าเก็บรักษาในระยะสั้นหรือในช่วงฤดูแล้ง อาจใช้ถุงใยพลาสติก (ถุงปุ๋ย) ก็ได้ แต่การเก็บรักษาแบบนี้ ใบมันแห้งจะเหม็นหืนและมีเชื้อรา ถ้ามีฝนตกในระหว่างการเก็บรักษา



(ก)

(ข)

การเก็บเกี่ยวใบมันสำปะหลัง (ก) จากแปลงปลูกเพื่อผลิตใบโดยตรง และ (ข) เป็นผลพลอยได้เมื่อเก็บเกี่ยวหัว



การสับใบมันสำปะหลังและการตาก เพื่อทำใบมันตากแห้ง

ตารางที่ 17 คุณค่าทางโภชนาการของใบ และยอดและใบมันสำปะหลังแห้ง

คุณค่าทางโภชนาการ	ใบ(1)	ยอดและใบ(2)
ความชื้น(%)	9.28	10.05
โปรตีนรวม(%)	23.10	18.78
เยื่อใย(%)	21.11	16.20
ไขมัน(%)	7.24	6.18
เถ้า(%)	5.72	9.27
แคลเซียม(%)	0.99	2.39
ฟอสฟอรัส(%)	0.73	0.20
กรดอะมิโนที่จำเป็น(%)		
-ไลซีน	6.77	-
-เมทไธโอนีน	1.68	-
-ทริปโตเฟน	1.77	-
-ทรีโอนีน	4.88	-

ที่มา: (1) อุทัย และสุกัญญา (2547) (2) สุมัน และคณะ (2547) อ้างถึงใน นิลกุล (2552)

วิธีหมักใบมันสำปะหลัง

- 1) การเก็บเกี่ยวและสับใบมันสำปะหลัง ทำเช่นเดียวกับการตากแห้ง แต่เพื่อลดกรดไฮโดรไซยานิกได้เร็ว ควรสับและผึ่งค้ำคืน หรือผึ่งในร่ม 2-3 ชั่วโมงก่อนหมัก (ความชื้น 70-75 เปอร์เซ็นต์)
- 2) การหมัก โดยผสมสารเสริมการหมัก เช่น มันเส้นบด หรือกากน้ำตาล อัตรา 5 เปอร์เซ็นต์ หรือหัวมันสดสับ 25 – 50 เปอร์เซ็นต์ โดยน้ำหนักและหมัก



ผสมใบมันสำปะหลังสับกับสารเสริมการหมัก



บรรจุถุงหรือถังพลาสติกอัดให้แน่น
ไล่อากาศออกคลุมให้เข้ากัน



ปิดถุงหรือฝาถังให้สนิท เก็บไว้ในที่ร่ม 1 เดือน ใช้เลี้ยงสัตว์ได้ และเก็บรักษาได้นาน 5 เดือนขึ้นไป



คุณภาพใบมันสำปะหลังหมัก

ใบมันสำปะหลังที่หมักตามวิธีการที่กล่าวมาแล้วข้างต้น มีคุณภาพดีเมื่อเทียบกับมาตรฐานพืชหมักของกรมปศุสัตว์ (นิลกุลและคณะ, 2552) ดังนี้

1. กลิ่นหอมคล้ายผลไม้ดอง
2. สีเหลืองอมเขียว
3. เนื้อแน่น ไม่เป็นเมือก
4. ไม่เน่าเสีย หรือมีเชื้อราทำลาย (หากพบเชื้อราขึ้นที่ผิวให้เอาออก ส่วนที่เหลือยังใช้เลี้ยงสัตว์ได้)
5. มีรสเปรี้ยว (ค่าความเป็นกรดเป็นด่าง หรือ pH 3.8 – 4.2)
6. กรดไฮโดรไซยานิคต่ำกว่า 100 มิลลิกรัม/กิโลกรัม
7. ความชื้น 70-75 เปอร์เซ็นต์
8. โปรตีน 16-18 เปอร์เซ็นต์



ลักษณะใบมันหมักมีคุณภาพดี



การผสมผลิตภัณฑ์ใบและหัวมันสำปะหลัง ในอาหารชั้นของวัวนม



ผลิตภัณฑ์จากหัวและไขมันสำปะหลัง ใช้เลี้ยงสัตว์ได้ทั้งในรูปแบบอาหารข้นหรืออาหารหยาบ



ปลา



ไหมอีรี

สัตว์บางชนิดกินไขมันสำปะหลังสดได้ โดยไม่ได้รับอันตรายจากสารพิษ

บรรณานุกรม

- กรมปศุสัตว์. 2547. มาตรฐานพืชอาหารสัตว์หมักของกองอาหารสัตว์. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ. 23 หน้า.
- กรมปศุสัตว์. 2547. มาตรฐานพืชอาหารสัตว์หมักของกองอาหารสัตว์. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ. 23 หน้า.
- จารินี จันทร์คำ. 2537. การขยายพันธุ์มันสำปะหลัง. ใน เอกสารวิชาการ มันสำปะหลัง ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง สถาบันวิจัยพืชไร่. หน้า 63 – 70
- นิลบล ทวีกุล เพียงเพ็ญ ศรวัด แฉล้ม มาศวรรณาศรีสุดา ทิพยรักษ์ บุญช่วย สงขนาม เทวามาลานนท์ อัจฉรา ลิมศิลา และ สมศักดิ์ ทองศรี. 2552. การตอบสนองของพันธุ์ต่อเทคโนโลยีการแปรรูปไขมันสำปะหลังเพื่อเป็นอาหารสัตว์. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2552 (เล่มที่ 1) ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3. หน้า 29-45.
- นิลบล ทวีกุล เพียงเพ็ญ ศรวัด แฉล้ม มาศวรรณาศรีสุดา ทิพยรักษ์ บุญช่วย สงขนาม เทวามาลานนท์ อัจฉรา ลิมศิลา และ สมศักดิ์ ทองศรี. 2552. การตอบสนองของพันธุ์ต่อเทคโนโลยีการแปรรูปไขมันสำปะหลังเพื่อเป็นอาหารสัตว์. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2552 (เล่มที่ 1) ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3. หน้า 29-45.
- ประสาธ พันธ์ดา อัครพล เสนาณรงค์ สุภาสิต เสจี่ยมพงศ์ อนุชิต ฉ่ำสิงห์ และ ชนิษฐ์ หว่านณรงค์. 2554. วิจัยและพัฒนาเครื่องชุดและเก็บมันสำปะหลัง. ผลงานวิจัยดีเด่นและผลงานวิจัยที่เสนอเข้าร่วมพิจารณาเป็นผลงานวิจัยดีเด่น ประจำปี 2554 .กรมวิชาการเกษตร.กรุงเทพฯ. 216 หน้า.
- วารุณี พานิชผล ฉายแสง ไผ่แก้ว สมคิด พรหมมา โสภณ ชินเวโรจน์ จันทกานต์ อรุณนันทน์ วิโรจน์ ฤทธิฤชัย และ วรรณ อ่างทอง. 2547. มาตรฐานพืชอาหารสัตว์หมักคุณภาพดี. ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. กรุงเทพฯ. 70 หน้า.
- สุกัญญา จิตตพรพงษ์. 2543. รูปแบบธุรกิจและการใช้มันสำปะหลังเป็นอาหารสัตว์. เอกสารประกอบการบรรยายในการสัมมนาวิชาการเรื่อง “การพัฒนามันสำปะหลังของไทย” สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร ณ โรงแรมมารวยการ์เด็น กรุงเทพฯ. 11 กรกฎาคม 2543. 15 หน้า.
- อนุชิต ทองกล้า, ชาญ ธิรพร และ โสภณ ลินธูประมา. 2521. ผลของระยะเวลาการเก็บเกี่ยวหลังการตัดต้นที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพมันสำปะหลัง. รายงานผลการทดลองมันสำปะหลัง พ.ศ. 2521. สาขาพืชหัว กรมวิชาการเกษตร. หน้า 142-145.

- อนุชิต ทองกล้า, นเรศ สอนหลักทรัพย์, ชาญ ธิรพร และ โสภณ สินธุประมา. 2520. ผลของระยะเวลาการเก็บเกี่ยวหลังการตัดต้นที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพมันสำปะหลัง. รายงานผลการทดลองมันสำปะหลัง พ.ศ. 2520. สาขาพืชหัว กรมวิชาการเกษตร. หน้า 99-102.
- อนุชิต ฉ่ำสิงห์ อัครพล เสนาณรงค์ สุภาสิต เสี่ยมพงศ์ พัทธวิภา สุทธิวารีย์ ยุทธนา เครือหาญ ชาญพงศ์ ขนิษฐ หว่านณรงค์ และประสาท แสงพันธุ์ตา. 2552. วิจัยและพัฒนาเครื่องขูดมันสำปะหลัง. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2551: เครื่องจักรกลเกษตร. สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม กรมวิชาการเกษตร. 2552.
- อุทัย คันโธ และสุกัญญา จัตตุพรพงษ์. 2547. การใช้มันสำปะหลังเป็นอาหารสัตว์: ผลการใช้และข้อมูลการวิจัยในประเทศไทย. ศูนย์ค้นคว้าและพัฒนาระบบวิชาการอาหารสัตว์ สถาบันสุวรรณวจากกสิกิจฯ และภาควิชาสัตวบาลคณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ นครปฐม. 99 หน้า.