

วงจรมันสำปะหลัง

และ

การดำเนินธุรกิจมันสำปะหลังผ่านระบบสหกรณ์

โดย

อรุณี วงศ์ราเชน

เอกสารประกอบการบรรยาย วิชา วงจรและระบบบัญชีธุรกิจมันสำปะหลัง

หลักสูตร การตรวจสอบบัญชีรายสินค้า : ธุรกิจมันสำปะหลัง

โดย สำนักงานตรวจบัญชีสหกรณ์ที่ 4 กรมตรวจบัญชีสหกรณ์

วันที่ 31 พฤษภาคม - 1 มิถุนายน 2549 ณ โรงแรมริมปาว อ.เมือง จังหวัด กาฬสินธุ์

วงจรมันสำปะหลัง

มันสำปะหลังเป็นพืชหัวชนิดหนึ่งมีชื่อเรียกกันทั่วไปในภาษาอังกฤษว่า แคสซาวา (Cassava) หรือ ทาปิโอก้า (Tapioca) ประเทศแถบแอฟริกา เรียกชื่อ ภาษาฝรั่งเศส ว่า แมนนิอค (Manioc) ประเทศไทยมีการปลูกมันสำปะหลังเชิงการค้ามาเป็นเวลานานกว่า 30 ปี มันสำปะหลังได้นำเข้ามาปลูกครั้งแรกที่ภาคใต้เพื่อใช้ทำแป้งและสาquin ต่อมาได้ขยายพื้นที่ปลูกมายังภาคตะวันออกเฉียงใต้แก่ จังหวัดชลบุรี ระยองและจังหวัดใกล้เคียง เนื่องจากมีสภาพดิน ฟ้า อากาศ และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการปลูก / การแปรรูปมันสำปะหลัง (มันสำปะหลังสามารถปลูกได้ทั่วไป ยกเว้นในแถบที่ชุ่ม ฝนตก หรือดินเกลือเค็ม) ดังนั้นจึงมีการขยายพื้นที่ปลูกอย่างรวดเร็วไปสู่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ซึ่งปัจจุบันได้กลายเป็นแหล่งปลูกที่ใหญ่ที่สุดของประเทศไทย และทำรายได้ให้แก่เกษตรกรไทยมากเป็นอันดับ 4 รองจาก ยางพารา อ้อย และข้าว

การเพาะปลูกมันสำปะหลังได้ขยายตัวอย่างรวดเร็ว เนื่องจากได้มีการพัฒนานำหัวมันสดส่วนหนึ่งมาแปรรูปเป็นมันเส้นและมันเม็ดใช้เป็นอาหารสัตว์ เพื่อการบริโภคเป็นอาหารมนุษย์ และในอุตสาหกรรมต่าง ๆ มันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญเป็นอันดับสามของประเทศ รองจากข้าว และยางพารา อีกทั้งยังเป็นหนึ่งในห้าชนิดของพืชอาหารจำพวกแป้งที่สำคัญของโลก รองจาก ข้าวสาลี ข้าวโพด ข้าว และมันฝรั่ง จุดเด่นของมันสำปะหลังในด้านการค้าของตลาดโลกก็คือเป็นพืชไร้ที่มีกระบวนการผลิตที่สะอาด จนได้รับการยอมรับว่าเป็นสินค้าสีเขียว (green product) และเป็นพืชที่ไม่มีการตัดต่อสารทางพันธุกรรม (non-GMOs) ปัจจุบันประเทศไทยถือได้ว่าเป็นผู้ผลิตมันสำปะหลังรายใหญ่รายหนึ่งของโลก และมีการส่งออกมันสำปะหลังมากที่สุดในโลก แต่ใช้บริโภคภายในประเทศน้อยมาก

ชนิดของมันสำปะหลัง

มันสำปะหลังที่ปลูกในแหล่งปลูกทั่วโลกและในประเทศไทย แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1. ชนิดหวาน (Sweet type) เป็นมันสำปะหลังที่มีปริมาณไซยาไนด์ต่ำ ไม่มีรสขมใช้เพื่อการบริโภคของมนุษย์ เช่น นำไปนึ่ง เชื่อม หรือทอด มันสำปะหลังชนิดนี้มีทั้งชนิดเนื้อร่วนนุ่มและชนิดเนื้อเหนียวแน่น ไม่มีการปลูกเป็นพื้นที่ใหญ่ ๆ เนื่องจากมีตลาดจำกัด ในประเทศไทยมี 3 พันธุ์ ได้แก่ มันสวน มันห่านาทีหรือก้านแดง และระยอง 2 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่กรมวิชาการเกษตรปรับปรุงขึ้น

2. ชนิดขม (Bitter type) เป็นมันสำปะหลังที่มีปริมาณไซยาไนด์สูง เป็นพิษต่อร่างกาย และมีรสขมไม่เหมาะสำหรับการบริโภคของมนุษย์หรือใช้หัวมันสดเลี้ยงสัตว์โดยตรง ต้องนำไปแปรรูปเป็นมันอัดเม็ดหรือมันเส้นแล้วจึงนำไปเลี้ยงสัตว์ได้ แต่เนื่องจากมีปริมาณแป้งสูง จึงนิยมใช้ในอุตสาหกรรมแปรรูปต่าง ๆ เช่น แป้งมัน มันเส้น มันอัดเม็ด และแอลกอฮอล์ นอกจากนี้การแปรรูปเป็นอาหารโดยใช้ความร้อน เช่น ตากแดด เผาและคั้ม ก็จะทำให้ไซยาไนด์แตกตัวหมดไป สามารถทำให้รสขมลดลงหรือหมดไป พันธุ์มันสำปะหลังชนิดขม ได้แก่ ระยอง 1, ระยอง 2, ระยอง 3, ระยอง 5, ระยอง 60, ระยอง 72, ระยอง 90, ระยอง 9, เกษตรศาสตร์ 50, ศรีราชา 1, หัวยอง 60 และระยอง 7 มันสำปะหลังที่ปลูกในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นชนิดขม

สำหรับความรู้และข้อมูลการเกษตรต่างๆ ของมันสำปะหลัง สรุปรายละเอียดได้ ดังนี้

พันธุ์มันสำปะหลัง

เนื่องจากมันสำปะหลังเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศไทย กรมวิชาการเกษตรและมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์จึงได้มีการวิจัยพัฒนามันสำปะหลังสายพันธุ์ใหม่ๆ ขึ้น เพื่อเพิ่มผลผลิตที่ป้อนสู่ตลาด ทั้งการเพิ่มปริมาณผลผลิตหัวสดและการเพิ่มปริมาณ (เปอร์เซ็นต์) แป้งในหัวมันสำปะหลัง โดยการพัฒนาพันธุ์ด้วยการใช้วิธีธรรมชาติ และไม่มีการใช้เทคนิคการตัดต่อพันธุกรรม ปัจจุบันประเทศไทยมีพันธุ์ที่พัฒนาและได้รับการรับรอง / แนะนำพันธุ์แล้วจำนวน 13 พันธุ์ด้วยกัน คือ ระยะเวลา 1, ระยะเวลา 2, ระยะเวลา 3, ระยะเวลา 5, ระยะเวลา 60, ระยะเวลา 90, เกษตรศาสตร์ 50, ศรีราชา 1, ห้านาที, ระยะเวลา 72, หัวขบง 60 ระยะเวลา 9 และระยะเวลา 7 ซึ่งมีข้อมูลโดยสังเขป ดังนี้

ชื่อพันธุ์	ปีที่แนะนำ/รับรอง	ผลผลิต (ตัน /ไร่)	% แป้ง		สีเนื้อหัว	สีเปลือกหัว	ระยะเวลาการเก็บต้นพันธุ์ (วัน)	พื้นที่ปลูกที่เหมาะสม
			ฤดูฝน	ฤดูแล้ง				
ระยะเวลา 1	2518	3.6	18.3	24	ขาว	น้ำตาลอ่อน	30	-
ระยะเวลา 2	2527	2.5 -3.0	ใกล้เคียงระยะเวลา 1		เหลืองอ่อน	น้ำตาลอ่อน	-	-
ระยะเวลา 3	2526	3.18	24	28	ขาว	น้ำตาลอ่อน	30	ตะวันออกและตะวันออกเฉียงเหนือ
ระยะเวลา 5	2537	4.42	23	26	ขาว	ชมพู	30	ตะวันออกและตะวันออกเฉียงเหนือ
ระยะเวลา 60	2530	4.25	20	25	ขาว	น้ำตาลอ่อน	30	ตะวันออกและตะวันออกเฉียงเหนือ
ระยะเวลา 90	2543	3.96	25	30	ขาว	น้ำตาลเข้ม	15	ตะวันออกและตะวันออกเฉียงเหนือ
เกษตรศาสตร์ 50	2535	4.4	23	28	ขาว	น้ำตาลอ่อน	30	ทุกภาค
ศรีราชา 1			21.9	-	ครีม	ขาวนวล	-	-
ห้านาที	พื้นเมือง	1.5-2.0	14	-	ขาว	น้ำตาลเข้ม	-	-
ระยะเวลา 72	2543	5.2	22	28	ขาว	ชมพู	30	ตะวันออกเฉียงเหนือ
หัวขบง 60	2546	5.8	25.5	-	ขาว	น้ำตาลอ่อน	-	-
ระยะเวลา 9	2548	4.9	24.4	28-30	ขาว	น้ำตาลอ่อน	-	ตะวันออกและตะวันออกเฉียงเหนือ
ระยะเวลา 7	2548	6.3	27.2	27.6	ขาว	น้ำตาลอ่อน	-	ทุกแหล่งที่ปลูกมันได้

พันธุ์มันสำปะหลังที่เกษตรกรนิยมปลูกเป็นการค้ามีอยู่ด้วยกัน 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์เกษตรศาสตร์ 50, พันธุ์ระยะเวลา 5, พันธุ์ระยะเวลา 90 และพันธุ์ระยะเวลา 60 โดยพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 เป็นพันธุ์มันสำปะหลังที่เกษตรกรนิยมปลูกมากที่สุด

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการปลูก

- มีความสูงจากระดับน้ำทะเลไม่เกิน 200 เมตร
- ไม่มีน้ำท่วมขัง
- ดินร่วน ดินร่วนปนทราย หรือดินทราย
- มีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง มีอินทรีย์วัตถุไม่ต่ำกว่า 1.0 เปอร์เซ็นต์
- มีการระบายน้ำดีและถ่ายเทอากาศดี
- ระดับหน้าดินลึกไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร
- มีค่าความเป็นกรดต่างระหว่าง 5.5 – 7.5
- อุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต 25 - 37 องศาเซลเซียส
- ปริมาณน้ำฝนกระจายสม่ำเสมอ 1,000 -1,500 มิลลิเมตรต่อปี

ฤดูปลูก

มันสำปะหลังเป็นพืชที่สามารถปลูกได้ตลอดปี โดยมากกว่าร้อยละ 65 ของพื้นที่ปลูกทั้งหมด เกษตรกรจะทำการปลูกในช่วงต้นฤดูฝน คือประมาณเดือนมีนาคม ถึง พฤษภาคม อีกร้อยละ 20 ปลูกในช่วงฤดูแล้ง ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน ถึง กุมภาพันธ์ ส่วนที่เหลือประมาณร้อยละ 13 จะปลูกในช่วงเดือนมิถุนายน ถึง ตุลาคม สำหรับการปลูกในช่วงต้นฤดูฝนนี้ ผลผลิตหัวสดที่ได้จะสูงกว่าการปลูกในช่วงอื่นๆ แต่ในดินที่มีลักษณะเนื้อดินค่อนข้างหยาบ การปลูกในช่วงฤดูแล้งจะให้ผลผลิตสูงที่สุด ดังนั้นในการตัดสินใจเลือกช่วงการปลูกมันสำปะหลังที่เหมาะสม จึงต้องพิจารณาทั้งปริมาณน้ำฝน และลักษณะของดิน สำหรับพื้นที่ปลูกมันสำปะหลังในภาคต่างๆ ของประเทศไทย กับช่วงเวลาการปลูกที่เหมาะสม ปรากฏดังนี้

ภาค	ช่วงที่เหมาะสม
ภาคเหนือตอนบน	ปลายมิถุนายน
ภาคเหนือตอนล่าง	ต้น - กลางกรกฎาคม
ภาคกลาง	ต้น - กลางกรกฎาคม
ภาคตะวันตก	กลาง - ปลายกรกฎาคม
ภาคตะวันออก	ต้น - กลางกรกฎาคม
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน	กลาง- ปลายมิถุนายน
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง	ต้น - กลางกรกฎาคม

แหล่งปลูก

แหล่งปลูกมันสำปะหลังที่สำคัญที่สุดในปัจจุบันคือภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประมาณร้อยละ 54 ของพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ รองลงมาคือภาคกลาง (รวมภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคตะวันตก) ประมาณร้อยละ 32 และภาคเหนือประมาณร้อยละ 14 พื้นที่ปลูกทั่วประเทศเฉลี่ยในปี 2546-2548 ประมาณ 6.57 ล้านไร่ (ตารางที่ 1) ในปี 2548 จังหวัดที่มีการปลูกมันสำปะหลังมากที่สุดของประเทศ 5 อันดับแรกคือ จังหวัดนครราชสีมา 1,470,924 ไร่ รองลงมาคือ จังหวัดกำแพงเพชร 371,145 ไร่ , จังหวัดสระแก้ว 356,914 ไร่ จังหวัดชัยภูมิ 348,674 ไร่ และจังหวัดฉะเชิงเทรา 314,540 ไร่

ตารางที่ 1 : พื้นที่ปลูกมันสำปะหลังของประเทศไทย ปี 2546-2548

ภาค	พื้นที่ปลูก (ไร่)			เฉลี่ย	ร้อยละ
	2546	2547	2548		
เหนือ	887,601	913,802	937,916	913,106	14
ตะวันออกเฉียงเหนือ	3,494,446	3,699,061	3,492,630	3,562,046	54
กลาง	2,052,850	2,144,544	2,093,352	2,096,915	32
รวมทั้งประเทศ	6,434,897	6,757,407	6,523,898	6,572,067	100

ที่มา : สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปี 2547 หน้า 18

การปลูก

1.1 การเตรียมดิน

ก่อนการเพาะปลูก เกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลังจะทำการเตรียมดินทำการเพาะปลูกโดยใช้ท่อนพันธุ์ โดยเกษตรกรจะปลูกมันสำปะหลังได้หลายวิธี เช่น การปลูกแบบวางนอน-ฝัง และการปลูกแบบปัก ทำการกำจัดวัชพืชและใส่ปุ๋ย

มันสำปะหลังเป็นพืชที่ปลูกอยู่ในเขตร้อน สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้อย่างกว้างขวาง เนื่องจากเป็นพืชทนแล้ง จึงสามารถปลูกได้ในดินแทบทุกชนิด ตั้งแต่ดินเหนียวถึงดินทราย แม้แต่ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ซึ่งปลูกพืชไรชนิดอื่นไม่ได้ผล เช่น ข้าวโพดและถั่วต่าง ๆ ก็สามารถปลูกมันสำปะหลังได้ แต่จะให้ผลผลิตสูงในดินเนื้อหยาบ และดินร่วนซุย ที่มีการระบายน้ำได้ดี ดินที่ปลูกมันสำปะหลังในประเทศไทย ส่วนใหญ่เป็นดินเนื้อหยาบและมีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ สภาพพื้นที่มีลักษณะลาดชัน จึงมักเกิดปัญหาเรื่องการชะล้างพังทลายของดินสูง ดินเสื่อมโทรมอย่างรวดเร็ว ผลผลิตมันสำปะหลังลดลงเรื่อย ๆ หากไม่มีการป้องกันการชะล้าง จะเกิดการสูญเสียหน้าดินและธาตุอาหาร

ของพืชไปเป็นจำนวนมากในแต่ละปี ควรหลีกเลี่ยงการปลูกมันสำปะหลังในดินที่ชื้นแฉะ เพราะหัวมันจะเน่าเสียได้ง่ายและมีปริมาณกรดไฮโดรไซยานิกสูง

การเตรียมดินควรไถ 2 ครั้ง ด้วยพาน 3 และไถลึกประมาณ 8-12 นิ้ว โดยไถกลบมันสำปะหลังที่เหลือจากการเก็บเกี่ยวในฤดูเพาะปลูกที่ผ่านมา สำหรับพื้นที่ปลูกที่ลาดเอียง การไถควรวางทิศทางของความลาดเอียง เพื่อลดการสูญเสียน้ำดิน และพื้นที่ปลูกที่มีน้ำท่วมขัง ก็ควรทำร่องระบายน้ำและยกร่องปลูก

1.2 การปรับปรุงดิน

ดินที่ใช้ปลูกมันสำปะหลังในประเทศไทย มีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ เป็นดินทราย อินทรีย์วัตถุต่ำ ไม่อุ้มน้ำ รากมันสำปะหลังไม่สามารถหาอาหารได้ไกล เจริญเติบโตไม่ดี ผลผลิตจะต่ำลงเมื่อปลูกมันสำปะหลังติดต่อกันเป็นเวลานานหลายปี ถึงแม้ว่าจะมีการใช้ปุ๋ยเคมีร่วมด้วยก็ตาม ซึ่งนับเป็นปัญหาที่สำคัญของเกษตรกรในปัจจุบัน เกษตรกรควรมีการปรับปรุงดินเพื่อรักษาระดับผลผลิตในระยะยาว ด้วยการใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมักเปลือกมันชนิดเก่าค้างปี (จากโรงแปงทั่วไป) ที่หาได้ในท้องถิ่น หรือ ปลูกพืชตระกูลถั่วต่าง ๆ หมุนเวียนบำรุงดิน

ในกรณีที่พื้นที่ประเภทหญ้าคา ควรใช้ยาราวด์อัฟหรือเครือเถาต่าง ๆ ควรใช้ยาสตาร์เรนฉีดพ่นยาจำกัดเสียก่อนการไถ จากนั้นไถครั้งแรกโดยไถกลบวัชพืชก่อนปลูกด้วยพาน 3 (อย่าเผาทำลายวัชพืช) ให้ลึกประมาณ 20 - 30 ซม. แล้วทิ้งระยะไว้ประมาณ 20 - 30 วัน เพื่อหมักวัชพืชเป็นปุ๋ยในดินต่อไป ไถพรวนด้วยพาน 7 อีก 1-2 ครั้ง ตามความเหมาะสม และรีบปลูกโดยเร็วในขณะที่ดินยังมีความชื้นอยู่

1.3 การเตรียมท่อนพันธุ์

มันสำปะหลังเป็นพืชที่ขยายพันธุ์ด้วยลำต้น ทำให้การขยายพันธุ์เป็นไปได้ช้า และไม่สามารถเก็บรักษาท่อนพันธุ์ไว้ได้นาน ท่อนพันธุ์จะเสียหายได้ง่าย จึงแตกต่างจากพืชอื่นๆ ที่ขยายพันธุ์ด้วยเมล็ด โดยอายุของท่อนพันธุ์ที่เหมาะสมจะอยู่ในช่วง 8-12 เดือน ซึ่งเมื่อนำไปปลูกจะมีเปอร์เซ็นต์อยู่รอดถึง 90-64 เปอร์เซ็นต์ ขนาดความยาวของท่อนพันธุ์ ประมาณ 20-25 เซนติเมตร มีจำนวนตาประมาณ 10 ตาขึ้นไปต่อ 1 ท่อนพันธุ์ และต้นพันธุ์ที่ตัดมานั้น หากยังไม่นำไปปลูกเลยก็ควรตั้งกองไว้ในที่ร่มมีแดดผ่านได้เล็กน้อย และไม่ควรเก็บไว้นานเกิน 7-15 วัน เพราะคุณภาพของท่อนพันธุ์จะเสื่อมและอัตราการงอกจะลดลงได้

1.4 การปลูก

วิธีการปลูกมันสำปะหลังของเกษตรกรมี 2 วิธี คือ การปลูกแบบนอน และ การปลูกแบบปัก โดยการปลูกแบบปักจะให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกแบบนอน เนื่องจากมันสำปะหลังจะงอกได้เร็วกว่า สะดวกต่อการปลูกซ่อม และกำจัดวัชพืช การปลูกแบบปักสามารถปลูกได้ทั้งปักตรงและปักเอียง

โดยปักท่อนพันธุ์ลึกกลงไปในดินประมาณ 10-15 เซนติเมตร แต่ไม่ควรปักลึกมาก และควรมีการตรวจสอบความงอกหลังปลูกเพื่อทำการปลูกซ่อมได้ทันเวลา

1.5 ระยะปลูก

- **พื้นที่ราบ** ไม่ต้องยกร่อง ใช้ระยะปลูกระหว่างแถว 80 - 100 เซนติเมตรระหว่างต้น 80- 100 เซนติเมตร ซึ่งมีจำนวนต้น ประมาณ 1,600-2,500 ต้นต่อไร่
- **พื้นที่ลุ่ม หรือลาดเอียง** ให้ยกร่องขวางแนวลาดเอียง ความสูงสันร่องประมาณ 30 - 40 เซนติเมตร ใช้ระยะปลูกระหว่างร่อง 80 เซนติเมตร ระหว่างต้น 80 เซนติเมตรเพื่อช่วยลดปัญหาการชะล้างพังทลายของดิน
- **พื้นที่ลาดเอียงมากกว่า 3 เปอร์เซ็นต์** ควรปลูกแฝกตามแนวระดับ ระหว่างแถวมันสำปะหลัง เพื่อป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน ทุกระยะ 20 - 30 เมตร ระยะระหว่างหลุมแฝก 10 เซนติเมตร หลุมละ 1 ต้น

1.6 การใส่ปุ๋ย

มันสำปะหลังเป็นพืชที่ให้ผลผลิตต่อไร่สูงเมื่อเทียบกับพืชไร่อื่นๆ ดังนั้นจึงต้องการธาตุอาหารจากดินเป็นจำนวนมาก เมื่อมีการปลูกมันสำปะหลังติดต่อกันหลายปี ธาตุอาหารในดินย่อมลดลงตามลำดับ ส่งผลให้ผลผลิตของมันสำปะหลังลดลงตามไปด้วย ดังนั้นการปลูกมันสำปะหลังจึงจำเป็นต้องใส่ปุ๋ยเพื่อเพิ่มผลผลิตและรักษาระดับความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หรือสูตร 16-8-16 ในอัตรา 50 - 100 กิโลกรัมต่อไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้งๆละเท่าๆกัน ในครั้งแรกให้ใส่หลังจากปลูกมันสำปะหลังแล้ว 1 เดือน ครั้งที่ 2 ใส่เมื่อมันสำปะหลังมีอายุได้ 3 เดือน

นอกจากการใส่ปุ๋ยเคมีแล้วเกษตรกรอาจใช้ปุ๋ยพืชสด โดยการปลูกพืชตระกูลถั่ว เช่น ถั่วเขียว ถั่วพุ่ม หรือปอเทือง แล้วไถกลบในระยะก่อนออกดอก หรือปลูกพืชแซมที่ช่วยบำรุงดินปลูกระหว่างแถว เพื่อช่วยรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินได้อีกวิธีหนึ่ง

การป้องกันกำจัดวัชพืช

การกำจัดวัชพืช เป็นสิ่งที่จำเป็นมาก เนื่องจากการปล่อยให้วัชพืชขึ้นแข่งขันกับมันสำปะหลังโดยไม่กำจัดเลย จะทำให้ผลผลิตลดลงถึง 25-50 เปอร์เซ็นต์ การกำจัดวัชพืชควรทำอย่างน้อย 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 เมื่อมันสำปะหลังมีอายุได้ประมาณ 30-45 วันหลังการปลูก และครั้งที่ 2 เมื่อมันสำปะหลังมีอายุได้ประมาณ 60 -70วัน หลังการปลูก และควรมีการกำจัดเพิ่มเติม ถ้าหากยังพบว่ามีวัชพืชขึ้นอยู่อย่างหนาแน่น ระบบการจัดการวัชพืชในแปลงปลูกมันสำปะหลัง มี 4 ระบบ คือ

ระบบที่ 1 วิธีเขตกรรมตามด้วยการฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทฆ่าวัชพืช คือ ทำการไถพรวนโดยใช้รถไถเล็กเดินตามหรือแรงงานสัตว์เข้าไปกำจัดวัชพืชที่ขึ้นมาแล้ว หลังจากนั้นรอนวัชพืชขึ้นมาใหม่อีกรุ่นหนึ่งจึงฉีดพ่นด้วยสารกำจัดวัชพืชประเภททำลาย โดยวิธีสัมผัส ทั้งนี้ต้องมีกรอบกันละออง

และมันสำปะหลังควรสูงประมาณ 70-80 เซนติเมตร ระบบนี้เหมาะสำหรับการปลูกเมื่อมีฝนน้อย ช่วงเดือน ตุลาคม-มีนาคม

ระบบที่ 2 วิธีเขตกรรมตามด้วยการฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทคุมผสมกับประเภทฆ่าวัชพืช ระบบที่ 2 นี้ เหมือนกับระบบที่ 1 ในขั้นตอนไถพรวน 1-2 ครั้ง แล้วฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชชนิดเดียว ประเภทคุมวัชพืชหรือใช้ 2 ชนิดผสมกัน คือประเภทคุมและประเภทฆ่าวัชพืช โดยมีครอบกันละออง และมันสำปะหลังควรสูงเกิน 70 เซนติเมตร ระบบที่ 2 นี้ จะเหมาะสำหรับการฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชในช่วงที่มีฝนตกชุก

ระบบที่ 3 วิธีฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทคุมวัชพืชตามด้วยวิธีเขตกรรม เป็นระบบที่เหมาะสมสำหรับช่วงการปลูกมันสำปะหลังที่มีฝนตก โดยฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชทันทีหลังปลูกมันสำปะหลัง จากนั้นเมื่อวัชพืชขึ้นมาแล้ว ให้ใช้วิธีกำจัดด้วยจอบเฉพาะจุด โดยระบบนี้ควรปลูกด้วยระยะต้นห่างกัน 0.5-0.8 เมตร

ระบบที่ 4 วิธีฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชประเภทคุมหรือสารกำจัดวัชพืชประเภทฆ่าเมื่อปลูกด้วยท่อนพันธุ์ยาวและใช้ระยะปลูกถี่ โดยใช้ท่อนพันธุ์มันสำปะหลังยาว 50 เซนติเมตร หลังจากที่มีมันสำปะหลังงอกขึ้นมาแล้วสูงเกิน 70 เซนติเมตร ให้ฉีดพ่นด้วยสารกำจัดวัชพืชประเภทคุมหรือฆ่าวัชพืชอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยมีครอบกันละอองเพื่อป้องกันอันตรายต่อต้นมันสำปะหลัง

การเก็บเกี่ยว

1. ระยะเก็บเกี่ยว

ฤดูกาลเก็บเกี่ยวเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อคุณภาพหัวมันสำปะหลัง หัวมันที่เก็บเกี่ยวในฤดูแล้งจะมีเปอร์เซ็นต์แป้งสูงขึ้น เนื่องจากหัวมันมีน้ำน้อย มันสำปะหลังเป็นพืชที่ไม่จำกัดอายุการเก็บเกี่ยว แต่ควรเก็บเกี่ยวเมื่ออายุครบ 8 เดือนขึ้นไป ยิ่งอายุมากผลผลิตยิ่งมาก แต่ถ้าอายุมากเกินไปคุณภาพของหัวมันจะไม่ดี แต่อายุเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังในช่วงที่เหมาะสม คือ ประมาณ 10-12 เดือน หลังปลูก (เหมาะสมที่สุด คือ 12 เดือน) พร้อมทั้ง วางแผนการเตรียมท่อนพันธุ์มันสำปะหลัง เพื่อการปลูกในคราวต่อไป ไม่ควรเก็บเกี่ยวในช่วงที่มีฝนชุก เนื่องจากหัวมันสำปะหลังจะมีเปอร์เซ็นต์แป้งต่ำ

2. วิธีการเก็บเกี่ยว

วิธีการเก็บเกี่ยวมันสำปะหลังของเกษตรกรมี 2 วิธี คือ

2.1 ใช้แรงงานคน โดยทำการตัดต้นมันให้เหลือส่วนล่างของลำต้นไว้ประมาณ 30-70 เซนติเมตร จากนั้นขุดหัวมันขึ้นมาด้วยจอบหรือใช้วิธีถอน ตัดแยกส่วนของหัวมันสำปะหลังออกจากต้นหรือเหง้า (ในกรณีที่ดินมีความชื้นสูง เมื่อสับเหง้าออก ไม่ควรกองทิ้งไว้ในไร่ เพราะมันสำปะหลังจะเน่า

เสียได้) และไม่ควรมีส่วนของดิน เหง้า หรือดิน ติดปนไปกับหัวมันสดที่จะนำออกจำหน่าย เนื่องจากใช้ประโยชน์ไม่ได้ และจะทำให้คุณค่าทางอาหารของมันเส้นที่แปรรูปจากมันสำปะหลังนั้นลดลง

2.2 ใช้เครื่องทุ่นแรง ในจังหวัดที่มีปัญหาการขาดแคลนแรงงานสูง จะมีการใช้เครื่องทุ่นแรงติดท้ายรถแทรกเตอร์ทำการพลิกหน้าดินเพื่อให้หัวมันสำปะหลังหลุดจากดิน จากนั้นจึงใช้แรงงานคนเดินตามตัดหัวมันจากเหง้า และขนส่งไปยังโรงงานเพื่อแปรรูปต่อไป

3. การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว

3.1 ส่วนของต้นมันสำปะหลังที่ไม่ใช่ เช่น ใบ กิ่ง ก้าน หรือ ลำต้น ควรสับทิ้งไว้ในแปลงหรือปล่อยให้คลุมดิน เพื่อเป็นปุ๋ยพืชสด ซึ่งจะช่วยให้ดินร่วน มีการระบายน้ำและถ่ายเทอากาศดี

3.2 หลังการเก็บเกี่ยวแล้วหัวมันสำปะหลังจะเน่าเสียเร็วมาก เกษตรกรควรนำผลผลิตหัวมันสดออกจำหน่ายโดยเร็ว เพื่อแปรรูปเป็นมันเส้น มันอัดเม็ดหรือแป้งมันสำปะหลังต่อไป สำหรับวิธีการเก็บรักษามันสำปะหลัง มีดังนี้

3.2.1 มันสำปะหลังสดเพื่อการบริโภค

โดยปกติหัวมันสำปะหลังที่ใช้ในการบริโภคหัวสด จะถูกบริโภคภายใน 1-2 วัน หลังการเก็บเกี่ยว วิธีการเก็บรักษามันสำปะหลังให้บริโภคได้นานขึ้น มีการเก็บรักษาแบบต่างๆ คือ

(1) **Field Clamps** เป็นการเก็บรักษามันสำปะหลังโดยการหมกด้วยฟางข้าวและดิน โดยนำหัวมันสำปะหลังประมาณ 300 -500 กิโลกรัม วางบนพื้นซึ่งปูด้วยฟาง แล้วคลุมทับด้วยฟาง 1 ชั้น และดินอีก 1 ชั้น ให้ภายในกองมีการระบายอากาศที่ดี และทำคูระบายน้ำรอบกอง วิธีนี้จะเก็บรักษามันสำปะหลังได้นาน 8 สัปดาห์ (คุณภาพยังคงคล้ายหัวสด ยกเว้นเปอร์เซ็นต์แป้งที่ลดลงและปริมาณน้ำตาลที่เพิ่มขึ้นเล็กน้อย)

(2) **การเก็บรักษาไว้ในกล่องทรายชื้น** การเก็บด้วยวิธีนี้ต้องนำหัวมันสำปะหลังเข้าเก็บในสภาพนี้ทันทีที่เก็บเกี่ยวเสร็จ เมื่อเก็บรักษาไว้นาน 4 สัปดาห์ หัวมันยังมีคุณภาพการบริโภคเป็นที่ยอมรับ 75 %

(3) **การเก็บรักษาไว้ในถุงพลาสติก (Polyethylene)** เป็นวิธีที่ง่าย และสะดวกที่สุด โดยการบรรจุหัวมันสำปะหลังในถุงพลาสติกปิดสนิททันทีที่เก็บเกี่ยวเสร็จ การหายใจของหัวมันจะทำให้อุณหภูมิและความชื้นในถุงสูงขึ้น และเพื่อป้องกันการเข้าทำลายของจุลินทรีย์ จำเป็นต้องใช้สารป้องกันเชื้อรา *Thaibendazole* ซึ่งเป็นสารเคมีที่นิยมใช้ในการควบคุมการเสื่อมคุณภาพหลังเก็บเกี่ยวของไม้ผลและผัก จะเก็บรักษาไว้นาน 2 สัปดาห์

3.2.1 มันสำปะหลังสดเพื่อรอการแปรสภาพ

หัวมันสำปะหลังมีการเสื่อมสภาพเร็วมาก เมื่อขูดขึ้นมาแล้ว ถ้าเก็บไว้นานจะเกิดความเสียหายทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ การเก็บรักษามันสำปะหลังสดเพื่อรอการแปรสภาพในอุตสาหกรรมต่างๆ เช่น อุตสาหกรรมมันเส้น เพื่อนำไปทำมันอัดเม็ดใช้เป็นอาหารสัตว์ หรือ อุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลังซึ่งต้องใช้หัวมันสดครั้งละมากๆ ยังไม่มีการเก็บรักษาที่เหมาะสม ดังนั้นเมื่อขูดแล้วควรรีบนำส่งโรงงานเพื่อแปรสภาพทันที หรือในกรณีที่ไม่สามารถขายได้ทันที เนื่องจากปัญหาด้านขนส่งด้านโรงงาน หรือด้านอื่นๆ ก็ไม่ควรเก็บรักษาไว้เกิน 2 - 4 วัน เนื่องจากจะทำให้มีการเน่าเสียและเปอร์เซ็นต์แป้งในหัวมันลดลงมาก

การขนส่ง

ในการขนส่งมันสำปะหลัง รถบรรทุกหัวมันสำปะหลังต้องสะอาดและเหมาะสมกับปริมาณหัวมันสด **ไม่ควรเป็นรถที่ใช้บรรทุกดิน สัตว์ หรือมูลสัตว์** เพราะอาจมีการปนเปื้อนของเชื้อโรคปากและเท้าเปื่อย และ**ไม่ควรเป็นรถที่บรรทุกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ หรือถั่วลิสง** เพราะอาจมีการปนเปื้อนของสารพิษอะฟลาทอกซิน ยกเว้น จะมีการทำความสะอาดอย่างเหมาะสมก่อนนำมาบรรทุกหัวมันสำปะหลัง และไม่ควรเป็นรถที่ใช้บรรทุกปุ๋ยเคมีและสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

โรคและแมลงศัตรูที่สำคัญ

การระบาดของศัตรูมันสำปะหลังโดยทั่วไปแล้วจะเป็นการเกิดแบบครั้งคราวและเกิดเป็นหย่อมๆ หรือกลุ่ม ศัตรูมันสำปะหลังจะขยายปริมาณเป็นบริเวณกว้างออกไปหากสภาพแวดล้อมเอื้ออำนวย ศัตรูมันสำปะหลังที่สำคัญ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. **ประเภทปากดูด** ทำความเสียหายโดยดูดกินน้ำเลี้ยงจากส่วนต่างๆ ของพืช ได้แก่ โรคใบไหม้ ไรแดง เพลี้ยแป้ง แมลงหิวข้าว และเพลี้ยหอยขาว ศัตรูพืชดังกล่าวมีความสำคัญอย่างมากในช่วงพืชยังเล็ก อากาศแห้งแล้งเป็นเวลานาน ซึ่งมีผลกระทบต่อความงอก การเจริญเติบโต และการสร้างหัวของมันสำปะหลัง

1.1 โรคใบไหม้

ลักษณะอาการ ใบเริ่มเป็นจุดเหลี่ยมฉ่ำน้ำจนถึงอาการไหม้บางส่วนหรืออาจไหม้ทั้งกิ่ง ถ้ารุนแรงจะมียางไหล ลำต้นแห้งตาย มักพบการระบาดมากในช่วงฤดูฝน

การป้องกันกำจัด ใช้พันธุ์ระยะของ 60 หรือระยะของ 90 ซึ่งต้านทานโรคดีกว่าพันธุ์ระยะของ 1 หรือไม่ใช่ก่อนพันธุ์จากต้นที่เป็นโรค

1.2 ไรแดง

ลักษณะอาการ จะพบตัวไรแดง มีไข่สีขาวบาง ๆ ปกคลุมอยู่ใต้ใบ ถ้าระบาดรุนแรงใบส่วนยอดจะงอรั้งและใบส่วนล่างจะร่วงหมด

การป้องกันกำจัด

1. หลีกเลี่ยงการปลูกมันสำปะหลังกระทบสภาพความแห้งแล้งในขณะที่ดินมันสำปะหลังยังเล็กอยู่
2. เก็บส่วนของพืชที่มีไรแดงอยู่ไปเผาทำลายทิ้ง
3. ใช้สารฆ่าแมลง ได้แก่ ฟอร์เมทาเนต(formetanate) และไดโคฟอล(dicofol) ฉีดพ่นตามคำแนะนำในฉลาก

1.3 เพลี้ยแป้ง

ลักษณะอาการ ต้นแคระแกรน ช่วงข้อสั้น ใบร่วง ยอดแห้ง มักพบการระบาดในดินมันสำปะหลังที่โตแล้ว ซึ่งไม่กระทบกระเทือนต่อผลผลิต แต่จะทำความเสียหายให้กับท่อนพันธุ์ได้

การป้องกันกำจัด

1. หลีกเลี่ยงการปลูกมันสำปะหลังกระทบสภาพความแห้งแล้งในขณะที่ดินมันสำปะหลังยังเล็กอยู่
2. เก็บส่วนของพืชที่มีเพลี้ยแป้งอยู่ไปเผาทำลายทิ้ง
3. ถ้ามีการระบาดรุนแรง ให้ใช้สารฆ่าแมลง ได้แก่ โอมेटโทเอท (ometholate) โมโนโครโตฟอส(monocrotophos) หรือมาลาไธออน (malathion) ฉีดพ่นตามคำแนะนำในฉลาก

1.4 แมลงหิวข้าว

ลักษณะอาการ การเข้าทำลายของแมลงหิวข้าวมักพบราดำเข้าทำลายร่วมด้วย หากพบการระบาดมากๆ ใบจะม้วนเหี่ยวเป็นสีดำและหลุดร่วงในที่สุด

การป้องกันกำจัด

1. หลีกเลี่ยงการปลูกมันสำปะหลังกระทบสภาพความแห้งแล้งในขณะที่ดินมันสำปะหลังยังเล็กอยู่
2. เก็บส่วนของพืชที่มีแมลงหิวข้าวอยู่ไปเผาทำลายทิ้ง
3. ถ้ามีการระบาดรุนแรง ให้ใช้สารฆ่าแมลง ได้แก่ เมททามิดอโฟส (methamidophos) ฉีดพ่นตามคำแนะนำในฉลาก

2. ประเภทปากกัด ทำความเสียหายโดยกัดกินส่วนต่างๆ ของพืช ได้แก่ ปลายผล หลวง และค้ำหวนหนวดขาว ซึ่งทำลายท่อนพันธุ์ ราก ลำต้นและหัว มีผลกระทบต่อความงอกของท่อนพันธุ์ การเจริญเติบโต การสร้างหัวและหัวถูกทำลาย

แนวทางการป้องกันกำจัดศัตรูมันสำปะหลัง

การป้องกันกำจัดควรใช้วิธีการต่างๆผสมผสานกัน ได้แก่

1. โดยวิธีเขตกรรมหรือวิธีกล

1.1 การไถพรวนพื้นที่ปลูกหลายครั้ง เพื่อตากดิน หรือเพื่อให้หนอน ดักแด้ของศัตรูพืชในดินเป็นอาหารของนกและสุนัข

1.2 การเก็บศัตรูพืชด้วยมือ ได้แก่ เก็บตัวเต็มวัยทำลาย หรือทำเป็นอาหาร การเก็บส่วนของพืชที่มีศัตรูพืชนำมาทำลาย เพื่อลดปริมาณศัตรูพืชไม่ให้แพร่กระจาย

2. ศัตรูธรรมชาติ

มีศัตรูธรรมชาติหลายชนิดที่ควบคุมปริมาณของศัตรูพืชให้อยู่ในระดับสมดุลตามธรรมชาติ ในกรณีที่ไม่มีการระบาดของศัตรูพืช

3. การป้องกันกำจัดโดยสารเคมี

ควรใช้เฉพาะกรณีที่เกิดการระบาดของศัตรูพืชอย่างรวดเร็ว รุนแรง และมีโอกาสทำความเสียหายกับพืชได้ เช่น การเจริญเติบโต หรือการสร้างหัวของพืช การใช้สารเคมีควรใช้เฉพาะบริเวณที่ศัตรูพืชทำลายเท่านั้น

องค์ประกอบของมันสำปะหลัง

มันสำปะหลังเป็นพืชที่เก็บสะสมอาหารไว้ในราก เมื่อพืชมีการสร้างอาหารจากใบและส่วนที่เป็นสีเขียวแล้ว จะสะสมไว้ในรูปของคาร์โบไฮเดรต คือแป้งไว้ในรากซึ่งมีถึง 70-80% โดยน้ำหนักแห่งความสามารถในการสร้างและสะสมแป้งในรากมีความแตกต่างกันบ้าง เนื่องจากพันธุ์ของมันสำปะหลังอายุเก็บเกี่ยว ปริมาณน้ำฝน และอื่นๆ จึงทำให้ส่วนประกอบในหัวมันอาจแตกต่างกันบ้าง จึงถือว่ามันสำปะหลังเป็นพืชที่เป็นแหล่งของคาร์โบไฮเดรตที่ให้พลังงานกับคนและสัตว์ได้ดีที่สุด คุณภาพที่สำคัญอย่างหนึ่งของหัวมัน คือ ปริมาณแป้งที่มีในหัวมัน ดังนั้น ในการซื้อขายหัวมันสำปะหลัง ลานมันหรือโรงงานจึงต้องมีการวิเคราะห์ปริมาณแป้ง

โดยทั่วไป หัวมันที่มีอายุ 12 เดือน ได้รับปริมาณน้ำฝนเพียงพอ และไม่มีฝนตกชุกขณะเก็บเกี่ยว จะมีส่วนประกอบของมันสำปะหลัง ดังนี้

องค์ประกอบในหัวมัน	ปริมาณต่อ 100 กรัม
น้ำ	60.21 - 75.32
เปลือก	4.08 - 14.08
เนื้อแป้ง	25.87 - 41.88
ไซยาไนด์	2.85 - 39.27

วิธีการตรวจสอบปริมาณแป้ง (เชื้อแป้ง) อย่างเร็วที่นิยมทำกันคือ การใช้เครื่องชั่งสำหรับวัดเชื้อแป้ง (ภาพที่ 1) ซึ่งเป็นการตรวจสอบความหนาแน่นของหัวมันโดยชั่งน้ำหนักหัวมันในน้ำ น้ำหนักที่ชั่งได้น้อยในน้ำแสดงว่าหัวมันมีปริมาณน้ำมากและมีแป้งน้อย ในกรณีกลับกัน น้ำหนักที่ชั่งได้มากในน้ำ ก็แสดงว่าหัวมันมีปริมาณน้ำน้อยและมีแป้งมาก และค่าเชื้อแป้งในหัวมันที่ได้จะใช้เป็นตัวกำหนดราคาในการซื้อขาย ซึ่งโดยปกติจะคิดตามเปอร์เซ็นต์แป้งในหัวมันสำปะหลัง เช่น หัวมันราคา กิโลกรัมละ 1 บาท ที่เปอร์เซ็นต์แป้ง 25%



ภาพที่ 1
เครื่องชั่งสำหรับวัดเชื้อแป้งในน้ำ

ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปริมาณ (%) แป้ง

- พันธุ์** พันธุ์มันสำปะหลังแต่ละพันธุ์มีเปอร์เซ็นต์แป้งในหัวไม่เท่ากัน พันธุ์ระยอง 90 มีเปอร์เซ็นต์สูงที่สุด รองลงมาคือพันธุ์เกษตรศาสตร์ 50 ระยอง 5 ระยอง 72 และระยอง 60 ตามลำดับ
- ฤดู** ช่วงฤดูแล้ง (พฤศจิกายน – มีนาคม) เดือนพฤศจิกายน ความชื้นในดินเริ่มน้อยลง ต้นมันสำปะหลังหยุดการเจริญเติบโต ทิ้งใบ น้ำในหัวมันน้อยเปอร์เซ็นต์แป้งจึงสูง จนถึงฤดูฝน (เมษายน -

ตุลาคม) เดือนเมษายนอากาศร้อนจัดและเริ่มมีฝน มันสำปะหลังใช้พลังงานมากเพื่อการหายใจ และสร้างใบใหม่แข่งที่สะสมไว้ในหัวจึงถูกนำไปใช้ทำให้เปอร์เซ็นต์แป้งลดลง

3. อายุ เมื่อเก็บเกี่ยวในเดือนเดียวกันอายุ 8-12 เดือน จะมีเปอร์เซ็นต์แป้งไม่แตกต่างกันมากนัก แต่ถ้าต้นมันสำปะหลังมีอายุมากขึ้น 16-18 เดือน หัวจะมีขนาดใหญ่ บริเวณตรงกลางของหัวจะฝ่อหรือมีน้ำมากเปอร์เซ็นต์แป้งในหัวจึงต่ำ

4. การตัดต้นก่อนเก็บเกี่ยว เมื่อมีการตัดต้นมันสำปะหลังโดยยังไม่เก็บเกี่ยวมันสำปะหลังจะมีการแตกยอดและใบใหม่ จึงดึงแป้งที่สะสมในหัวมันไปใช้ทำให้เปอร์เซ็นต์แป้งลดลงอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะในระยะ 2 เดือนแรกหลังการตัดต้นไป ต่อเมื่อเข้าเดือนที่ 3 มีใบมากพอแล้วจะสังเคราะห์แสง และสร้างแป้งไปสะสมที่หัวได้อีกครั้งหนึ่ง

5. ระยะเวลาหลังเก็บเกี่ยว หลังจากขุดหัวมันสำปะหลังแล้ว ควรรีบนำส่งโรงงานทันที ในระยะ 2 วันแรกหัวมันยังไม่เน่าเสีย และเปอร์เซ็นต์แป้งในหัวยังไม่ลดลง แต่ถ้าปล่อยทิ้งไว้เกิน 4 วัน หัวมันสำปะหลังจะเน่าเสียมากและเปอร์เซ็นต์แป้งในหัวจะลดลง

การใช้ประโยชน์จากมันสำปะหลัง

มันสำปะหลังเป็นพืชที่ใช้ประโยชน์ได้ทุก ๆ ส่วน ตั้งแต่ยอดจนถึงราก (หัวมัน) เป็นพืชที่ยอมรับกันในความทนแล้งได้ดี ขยายพันธุ์ง่าย ต้นทุนการเพาะปลูกไม่สูง จึงเป็นที่นิยมของเกษตรกรโดยทั่วไป โดยเฉพาะเกษตรกรซึ่งมีรายได้น้อย

ประโยชน์มันสำปะหลังแยกตามส่วนต่างๆ

- หัวมันสด

- ใช้เป็นอาหารมนุษย์ โดยรับประทานสด ต้ม นึ่ง ย่าง อบ เชื่อม ทำเป็นแป้งแล้วแปรรูปเป็นอาหารชนิดต่างๆ ตลอดจนนำมาผ่านเป็นแผ่นบางๆ แล้วทอด

- ใช้เป็นอาหารสัตว์ ทั้งที่เป็นหัวสด กากที่เหลือจากการทำแป้ง เปลือกของหัว

- ใช้ส่งโรงงานอุตสาหกรรมทำแป้ง มันเส้น มันอัดเม็ด แอลกอฮอล์ ฯลฯ

- ใบ

- ใช้เป็นอาหารมนุษย์ รับประทานสด ต้มจิ้มน้ำพริก นำมาแกง

- ใช้เป็นอาหารสัตว์ ในรูปใบสด ตากแห้งป่นผสมกับอาหารชั้นเลี้ยงสัตว์ และเป็นอาหารผสม

- ลำต้น

- ใช้ทำเป็นท่อนพันธุ์ โดยตัดออกเป็นท่อนๆ นำไปปลูกได้

- ใช้เป็นอาหารสัตว์ โดยตัดส่วนยอดผสมกับใบสดใช้เลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้อง ตากแห้งเป็น

อาหารหยาบ

- เมล็ด

- ใช้สกัดน้ำมันที่มีคุณภาพดีสามารถนำไปใช้ในอุตสาหกรรมยาได้

สำหรับประเทศไทยมีการใช้ประโยชน์มันสำปะหลัง ดังนี้

1) การบริโภคเป็นอาหารโดยตรง

มันสำปะหลังที่นิยมใช้บริโภคเป็นอาหารโดยตรง จะเป็นมันสำปะหลังชนิดหวาน ซึ่งหมายถึงชนิดที่มีสารประกอบไซยาไนด์น้อย การบริโภคโดยตรงส่วนใหญ่นิยมนำหัวมันมาทำขนมหวานหรือของหวาน เช่น มันปิ้งชุบน้ำเชื่อม มันเชื่อม เป็นต้น

2) อุตสาหกรรมมันเส้นและมันอัดเม็ด ใช้ในอุตสาหกรรมการแปรรูปมันสำปะหลัง

2.1 อุตสาหกรรมมันเส้น (Chip)

การแปรรูปที่ใกล้ตัวเกษตรกรมากที่สุดคือการทำมันเส้น เมื่อเก็บเกี่ยวหัวมันสดแล้ว ก็จะนำส่งลานมัน ซึ่งเกษตรกรบางรายมีลานของตัวเอง และจะทำการแปรรูปโดยใช้เครื่องตีหัวมันเป็นเส้นเล็กๆ แล้วนำไปตากบนลานซีเมนต์ (เพื่อลดความชื้น เนื่องจากหัวมันสำปะหลังสดจะมีความชื้นสูงมากถึง 63 %) ประมาณ 2-3 วัน (แต่ถ้าเป็นฤดูฝนจะใช้เวลาในการตากมันมากกว่าปกติ) เมื่อแห้งดีแล้วจะต้องได้มาตรฐานความชื้นที่มีในมันเส้นประมาณร้อยละ 13 - 14 แล้วจึงทำการเก็บเพื่อส่งขายเป็นวัตถุดิบให้กับอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ และอุตสาหกรรมมันอัดเม็ดต่อไป โดยปกติหัวมันสด (มีปริมาณแป้งร้อยละ 25) 2 - 2.5 กิโลกรัม จะผลิตเป็นมันเส้นได้ 1 กิโลกรัม

การแปรสภาพมันสดเป็นมันเส้นคุณภาพดี มีขั้นตอน ดังนี้

ก. เมื่อชุดหัวมันสำปะหลังขึ้นมาต้องตัดหัวมันสำปะหลังแต่ละหัวแยกออกจากเหง้าหรือส่วนโคนของลำต้น อย่าให้มีส่วนของเหง้าหรือหัวจุกติดอยู่ (ใช้ประโยชน์ไม่ได้และจะทำให้คุณค่าทางอาหารของมันเส้นนั้นลดลง ดังนั้น จึงควรพิถีพิถันในการคัดเลือกหัวมันที่ไม่มีส่วนของเหง้า หรือต้นติดมา หรือหากมีก็ให้ติดมาน้อยที่สุด) ทำความสะอาดสิ่งเจือปนที่ติดมากับหัวมัน โดยเคาะหรือร่อนดินทราย ที่ติดมากับหัวมันสำปะหลังออกให้มากที่สุด เพื่อให้มันเส้นที่ได้มีดินทรายหรือเถาในปริมาณต่ำ ซึ่งเป็นที่ต้องการของผู้เลี้ยงสัตว์และผู้ผลิตอาหารสัตว์ และหากมีการใช้เครื่องร่อนดินทรายที่สามารถดูดส่วนเปลือกนอกของหัวมันออกไปได้ ก็จะทำให้คุณภาพของมันเส้นที่ได้ดียิ่งขึ้น

ข. การสับหัวมัน อาจใช้วิธีสับด้วยมือหรือสับด้วยเครื่องก็ได้ การสับด้วยมือ มี 2 แบบ คือ สับตามขวางกับสับตามยาวของหัวมันซึ่งมีข้อดีข้อเสียต่างกัน คือ สับตามขวางจะสับได้ง่าย ตากแห้งเร็ว ขนาดชิ้นที่ได้พอเหมาะกับการใช้ผสมอาหารโคที่ใช้มันเป็นชิ้นได้เลย รวมทั้งการป้อนเข้าเครื่องบดก็ทำได้ง่ายไม่ค่อยมีปัญหาติดขัดระบบลำเลียง ส่วนการสับตามยาวจะสับได้ค่อนข้างช้า และก็ใช้เวลาตากนานกว่า นอกจากนี้การนำเข้าเครื่องบดหรือเครื่องผสมอาหารมักมีปัญหาติดขัดระบบลำเลียง แต่การสับตามยาวมีข้อดีที่จะมีการสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าและเปอร์เซ็นต์แป้งสูง

การสับด้วยเครื่องสามารถสับได้รวดเร็วกว่าการสับด้วยมือมาก การสับด้วยเครื่องสับหรือหั่นขนาดใหญ่จะทำงานได้ รวดเร็ว แต่ไขมันที่สับออกมาจะมีผิวไม่เรียบ มีเศษฝุ่นมาก มีการสูญเสียมากกว่าการตาก และได้มันเส้นที่มีฝุ่นมาก ในขณะที่การสับด้วยเครื่องขนาดเล็กจะทำงานได้ช้ากว่า แต่ไขมันที่สับออกมาจะมีผิวเรียบกว่ามีฝุ่นน้อย ทำให้เกิดการสูญเสียน้อยกว่า ระหว่างการตากและทำให้มันเส้นมีฝุ่นน้อยลง นอกจากนี้เครื่องสับขนาดเล็กยังสามารถปรับแต่งการสับไขมันเป็นแบบต่าง ๆ ได้ด้วย

ค. นำไขมันที่หั่นแล้วไปตากแดดบนลานคอนกรีต (ลานตาก) หรือบนพื้นดินรองด้วยมุ้งเขียว หรือพื้นที่ปูด้วยวัสดุ เช่น เสื่อตะแกรงไม้ไผ่ โดยผึ่งแดด 3-4 แดด จนไขมันแห้ง (ความชื้นไม่เกิน 13 - 14 %) อย่างไรก็ตามต้องมีการป้องกันการปนเปื้อนของดินทรายขณะทำการตากไขมันให้มากที่สุด

ง. ระหว่างการตากแดดไขมัน ควรมีการกลับไขมันเป็นระยะ ๆ ทุก ๆ 1 - 2 ชั่วโมง เพื่อให้ไขมันแห้งเร็วขึ้น การกลับไขมันอาจใช้คนถือไม้เดินกลับไขมัน สำหรับลานขนาดเล็ก ซึ่งทำให้เกิดการแตกหักของไขมันน้อยมีฝุ่นน้อย ขณะที่การใช้รถแทรกเตอร์สำหรับลานขนาดใหญ่จะทำให้เกิดการแตกหัก และการเป็นฝุ่นของไขมันมากกว่า การใช้รถขนาดเล็กกลับไขมันจะช่วยแก้ปัญหาคือ จะทำงานได้เร็วกว่าการกลับด้วยมือแต่ก่อให้เกิดการแตกหักหรือเป็นฝุ่นของไขมันน้อยกว่าการใช้รถแทรกเตอร์ขนาดใหญ่ เมื่อมันเส้นแห้งดีแล้วก็ส่งขายต่อไป

เทคนิคอย่างหนึ่งซึ่งจะทำให้ได้ไขมันเส้นแห้งที่ขาวสะอาด คือ ควรสับไขมันสดในช่วงเช้าแล้วรีบผึ่งแดด เมื่อผึ่งได้ 2 แดดแล้วต้องเก็บรวมกองไว้ก่อน ในตอนเย็นรุ่งขึ้นจึงเกลี่ยออกผึ่งแดดต่อทำเช่นนี้จนไขมันแห้งสนิท ไม่ควรสับไขมันในช่วงเย็นและทิ้งไว้ค้างคืนเพื่อนำมาตากในตอนเช้าวันรุ่งขึ้น และไม่ควรถ่ายไขมันวางแผ่ไว้ในลานตลอด 3 - 4 วัน จนไขมันแห้ง เพราะจะทำให้ได้มันเส้นที่สีออกเหลืองหรือสีหมองคล้ำเล็กน้อย



ภาพที่ 2 การแปรรูปมันสำปะหลังเป็นมันเส้น

2.2 อุตสาหกรรมมันอัดเม็ด

มันอัดเม็ดหรือที่เรียกว่ามันเม็ด ผลิตโดยการอัดมันเส้นภายใต้สภาวะความร้อนและความดันโดยเครื่องอัด กรรมวิธีการผลิตมันสำปะหลังอัดเม็ดทุกแห่งไม่ว่าจะใช้เครื่องจักรจากต่างประเทศหรือในประเทศจะมีกรรมวิธีการผลิตเหมือนกัน ดังนี้

1. ก่อนทำการอัดมันเส้นจะต้องนำมาร้อนเพื่อให้เศษที่เป็นผงและสิ่งเจือปนต่างๆออกเสียก่อน เสร็จแล้วแยกมันเส้นที่มีขนาดใหญ่มาตรฐานเข้าเครื่องบดแฮมเมอร์ทิลล์ ต่อจากนั้นมันเส้นที่ได้ขนาดและเกินขนาดที่ถูกบดแล้วจะถูกลำเลียงไปยังถังไต่บนเครื่องอัดก่อนส่งเข้าเครื่องอัด มันอัดเม็ดจะถูกพ่นน้ำเพื่อให้ความชื้นในระดับที่เหมาะสม หลังจากอัดแล้วจะมีลักษณะเป็นท่อนยาวประมาณ 2 - 3 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1 เซนติเมตร ความชื้นประมาณ 14%

2. มันอัดเม็ดที่ออกจากเครื่องใหม่ๆ จะยังอุ่น และอ่อนนุ่ม จึงต้องส่งเข้าเครื่องระบายความร้อนเพื่อลดอุณหภูมิและความชื้น หลังจากนั้นมันอัดเม็ดจะมีความแข็ง เมื่อมันอัดเม็ดเย็นตัวจะถูกส่งผ่านตะแกรงร้อน เพื่อคัดมันอัดเม็ดที่ใหญ่เกินขนาดก่อน ส่วนมันอัดเม็ดที่เล็กเกินไปจะถูกส่งเข้าไปอัดใหม่ และจะส่งออกไปต่างประเทศเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับอาหารสัตว์ เนื่องจากมันเม็ดจะมีปริมาณแป้งสูง (มากกว่า 65%) จึงใช้เป็นแหล่งอาหารให้พลังงานของสัตว์



ภาพที่ 3

การแปรรูปมันสำปะหลังเป็นมันอัดเม็ด

2.3 อุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง

ประเทศไทยเป็นประเทศที่ใช้มันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมการผลิตแป้งมากที่สุด และเป็นผู้ผลิตแป้งมันสำปะหลังรายใหญ่ที่สุดของโลก แป้งมันสำปะหลังจึงถือได้ว่าเป็น “แป้งไทย” และเป็นแป้งที่มีคุณภาพสูงและราคาถูก

ในการผลิตแป้งมันสำปะหลังนั้น ต้องใช้หัวมันเป็นจำนวนมาก โดยมีอัตราส่วนที่หัวมันสด 4.4 กิโลกรัม สามารถผลิตแป้งมันสำปะหลังได้ 1 กิโลกรัม กรรมวิธีการผลิตแป้งมันสำปะหลังมีอยู่ 2 แบบด้วยกัน คือ แบบใหม่และแบบเก่า ดังนี้

กรรมวิธีแบบเก่า จะพบในโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลังขนาดเล็ก กรรมวิธีนี้จะทำการแยกแป้งออกจากหัวมันสด ด้วยวิธีการตกตะกอนด้วยน้ำ ทำให้ได้แป้งที่มีคุณภาพไม่ดึ๊ง เรียกว่า แป้งที่ผลิตตามกรรมวิธีนี้ว่า "Tapioca Flour" มีขั้นตอนการผลิตแบ่งเป็น 7 ขั้นตอนด้วยกันคือ

1. ชั่งน้ำหนักและวัดเปอร์เซ็นต์แป้ง
2. ปลอกเปลือกแล้วล้างให้สะอาด
3. นำเข้าเครื่องสับ และโม่ให้ละเอียด เพื่อให้เนื้อเยื่อที่ได้ตกตะกอนในน้ำ
4. กรองของเหลวที่ได้ เพื่อแยกน้ำแป้งและกากมัน
5. ทำให้แป้งตกตะกอนโดยใช้วิธีตกตะกอนในถังไม้ เป็นพื้นเรียบ หรือเอียง เล็กน้อย เพื่อปล่อยให้ น้ำแป้งไหลอย่างช้า ๆ จากตอนบน เม็ดแป้งก็จะตกตะกอน
6. แป้งชั้นที่ได้จะถูกนำมาผึ่งแดดให้แห้ง แล้วนำมาบดให้ละเอียด
7. บรรจุกระสอบ หรือถุง

กรรมวิธีแบบใหม่ กระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลังแบบสลัดแห้งนั้นเป็นกระบวนการผลิตแบบใหม่ที่โรงงานขนาดใหญ่ และขนาดกลาง ใช้โดยระบบแรงเหวี่ยง ที่ใช้เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ทันสมัย มีขั้นตอนการผลิต ดังนี้

1. **การเตรียมวัตถุดิบ** หัวมันสำปะหลังจะถูกล้างให้สะอาดโดยผ่านเครื่องล้างหัวมันเพื่อล้างเอาเศษดินที่ยังติดอยู่กับหัวมันออกไปกับน้ำ
2. **การโม่หัวมันสำปะหลัง** มันสำปะหลังจะถูกลำเลียงเข้าสู่เครื่องสับหัวมันให้หัวมันมีขนาดเล็กกลง ในระหว่างการโม่มีการเติมน้ำเพื่อให้สามารถโม่หัวมันได้ง่าย ในขั้นตอนนี้จะได้ของเหลวชั้นที่มีส่วนผสมของแป้ง น้ำ กากมัน และสิ่งเจือปนต่างๆ
3. **การสกัดแป้ง** ของเหลวชั้นจากเครื่องโม่จะถูกปั๊มเข้าสู่เครื่องแยกน้ำทิ้งที่มีโปรตีนและไขมันออกจากเนื้อแป้ง แล้วน้ำแป้งที่ได้จะเข้าสู่หน่วยสกัดแป้ง โดยจะถูกปั๊มเข้าสู่เครื่องสกัดแป้งซึ่งเป็นเครื่องแยกน้ำแป้งออกจากเส้นใยและกาก โดยเครื่องนี้จะแบ่งหน้าที่ตามการกรองออกเป็น 2 ชุด คือ ชุดสกัดหยาบ และชุดสกัดละเอียด ซึ่งน้ำแป้งจะผ่านชุดสกัดหยาบก่อนเพื่อแยกกากหยาบออก แล้วจึงเข้าสู่ชุดสกัดละเอียดเพื่อทำให้บริสุทธิ์ขึ้น โดยผ่านผ้ากรองที่มีขนาดเล็กกลงของเครื่องสกัดละเอียด จากนั้นน้ำแป้งที่มีความบริสุทธิ์สูงจะถูกสูบจากถังพักมายังเครื่องสลัดแห้ง ซึ่งจะเหวี่ยงแยกน้ำออกจากน้ำแป้งทำให้ได้แป้งหมาดที่มีความชื้นประมาณร้อยละ 35-40
4. **การอบแห้ง** แป้งหมาดจะถูกเป่าด้วยลมร้อนอุณหภูมิ 180-200 องศาเซลเซียสจากเตาเผาขึ้นไปบนปล่องอบแห้ง แล้วตกลงมาเข้าสู่ไซโคลบความร้อนทำให้ความชื้นหายไปบางส่วน
5. **การบรรจุและเก็บรักษา** บรรจุแป้งที่ได้ในกระสอบ แล้วเรียงกระสอบบนที่รองรับเป็นชั้นๆ โดยพยายามหลีกเลี่ยงการทับซ้อนกันถึง 4-5 เมตร

อุตสาหกรรมมันสำปะหลังในประเทศไทย

ประเทศไทยมีพื้นที่เพาะปลูกมันสำปะหลังประมาณ 7 ล้านไร่ สามารถผลิตหัวมันสดสู่ตลาด โดยประมาณ 20 ล้านตันต่อปี โดยร้อยละ 50 ของหัวมันสำปะหลังเหล่านี้ จะถูกนำไปแปรรูปเป็น มันเส้นและมันอัดเม็ด ส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 50 จะถูกนำไปแปรรูปเป็นแป้ง ผลิตภัณฑ์แปรรูปมันสำปะหลังส่วนใหญ่จะส่งออกไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศ ปัจจุบันประเทศไทยจัดเป็นผู้ผลิตและผู้ส่งออกผลิตภัณฑ์มันสำปะหลังรายใหญ่ที่สุดของโลก โดยตลาดส่งออกหลักของมันเส้น มันอัดเม็ด ได้แก่ สหภาพยุโรป จีน เกาหลี และตลาดสำคัญของแป้งมันสำปะหลัง ได้แก่ ญี่ปุ่น ไต้หวัน สหรัฐอเมริกา และสิงคโปร์

ในภาวะวิกฤตด้านพลังงานในปัจจุบัน รัฐบาลไทยได้สนับสนุนให้มีการตั้งโรงงานผลิตเอทานอลจากมันสำปะหลัง เพื่อนำมาผสมกับน้ำมันเบนซิน เรียกว่า “ ก้าวโซฮอล์ “ มีออกเทนสูงเทียบเท่าน้ำมันเบนซิน 95 จึงนับว่ามันสำปะหลังมีบทบาททางด้านพลังงานทดแทนเพิ่มขึ้นในยุคปัจจุบัน



แหล่งที่มา : กรมการค้าต่างประเทศ (กระทรวงพาณิชย์)

ตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้ากับการประกันความเสี่ยงเป้่งมันสำปะหลัง

เนื่องจากเป้่งมันสำปะหลังมีความเกี่ยวข้องกับหลายๆภาคอุตสาหกรรมที่ใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตสินค้า ทั้งนี้ราคาหัวมันสำปะหลังซึ่งผันผวนตามปริมาณผลผลิตและสภาพดินฟ้าอากาศก็มีผลต่อราคาเป้่งมันสำปะหลัง ดังนั้นการประกันราคาเป้่งมันสำปะหลังในตลาดล่วงหน้าจึงเป็นประโยชน์ต่อผู้เกี่ยวข้องกับเป้่งมันสำปะหลัง เพื่อลดความเสี่ยงจากความผันผวนของราคา

ตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้าได้เลือกเป้่งมันสำปะหลังประเภทสตาร์ช ชั้นพิเศษ เป็นสินค้ามาตรฐานในการประกันความเสี่ยงในการซื้อขายเนื่องจาก เป็นประเภทที่ผลิตกันอยู่ส่วนใหญ่ในอุตสาหกรรม โดยมีคุณภาพตามมาตรฐานสินค้าเป้่งมันสำปะหลังในประกาศของกระทรวงพาณิชย์ ฉบับที่ 4 โดยมีลักษณะดังนี้

ข้อกำหนด	คุณสมบัติขั้นต่ำ
1. ปริมาณเป้่ง	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 85 โดยน้ำหนัก
2. ความชื้น	ไม่เกินร้อยละ 13 โดยน้ำหนัก
3. เถ้า	ไม่เกินร้อยละ 0.2 โดยน้ำหนัก
4. เยื่อ	ไม่เกิน 0.2 ลูกบาศก์เซนติเมตร ต่อน้ำหนักเป้่ง 50 กรัม
5. ความเป็นกรด-ด่าง	ตั้งแต่ 4.5 - 7.0
6. ส่วนของเป้่งที่สามารถผ่านตะแกรงขนาด 15 ไมโครเมตร	ไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 โดยน้ำหนัก

ตัวอย่างเช่น ในเดือนมกราคม โรงงานผลิตผงชูรสซึ่งต้องใช้เป้่งมันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบ ได้วางแผนการผลิตและคำนวณต้นทุนการผลิตของเดือนเมษายน หากโรงงานสามารถซื้อเป้่งมันสำปะหลังที่ราคา 7,000 บาทต่อดัน โรงงานจะยังคงมีกำไรตามแผนการผลิต ดังนั้น โรงงานจึงเข้าไปซื้อสัญญาล่วงหน้าของเดือนเมษายนที่ราคา 7,000 บาทต่อดัน เพื่อรักษาต้นทุนการผลิต โดยการประกันราคาเป้่งมันสำปะหลังซึ่งเป็นวัตถุดิบในการผลิต

ในเดือนเมษายน ราคาเป้่งมันสำปะหลังในตลาดปัจจุบันลดลง ซึ่งโรงงานผงชูรสสามารถซื้อได้ที่ 6,500 บาท ต่อดัน และล้างสถานะด้วยการขายสัญญาล่วงหน้าที่ราคา 6,500 บาทต่อดัน ดังนั้นพันธะในการรับมอบจึงหมดไป จากกรณีนี้จะเห็นว่า โรงงานผงชูรสได้ขาดทุนจากการซื้อ-ขายในตลาดล่วงหน้า คิดเป็น 500 บาท ต่อดัน แต่สามารถซื้อวัตถุดิบในตลาดปัจจุบันที่ราคาเดียวกับสัญญาขายในตลาดล่วงหน้า ดังนั้นต้นทุนวัตถุดิบของโรงงานเท่ากับ 7,000 บาท ต่อดัน ซึ่งโรงงานยังมีกำไรตามแผนการผลิต และหากราคาในตลาดเป็นไปในทิศทางตรงกันข้ามกล่าวคือ ราคาสูงขึ้นกว่า 7,000 บาทต่อดัน โรงงานผงชูรสสามารถรอจนถึงเดือนส่งมอบเพื่อรับมอบสินค้าเพื่อใช้ในการผลิต ซึ่งถือเป็นการประกันความเสี่ยงของราคาสินค้าที่เป็นวัตถุดิบในการผลิต

บรรณานุกรม

กล้าณรงค์ ศรีรอดและคณะ . การแปรรูปและการใช้ประโยชน์มันสำปะหลัง. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ
โครงการเพื่อบรรเทาผลกระทบทางสังคมเนื่องจากวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจ. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ :
กรุงเทพฯ , 2542

กรมวิชาการเกษตร.. เอกสารวิชาการ มันสำปะหลัง. (ลำดับที่ 7 /2547) กรุงเทพฯ , 2547.

กรมส่งเสริมการเกษตร. การปลูกมันสำปะหลัง. โรงพิมพ์กรมส่งเสริมการเกษตร. กรุงเทพฯ , 2527.

กรมส่งเสริมการเกษตร. รายงานการสัมมนา เรื่อง ปัญหาการผลิตการใช้มันสำปะหลัง และลดต้นทุน
การผลิต ณ โรงแรมเวลคัมจอมเทียนบีช พัทยา จ. ชลบุรี ระหว่างวันที่ 1-3 กันยายน 2537 , 2537.

ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง. มันสำปะหลัง. โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว. กรุงเทพฯ , 2537.

<http://www.afet.or.th> (ตลาดสินค้าเกษตรล่วงหน้า)

<http://www.cassava.org/doc/utilize.pdf> (หน่วยเครือข่ายข้อมูลเทคโนโลยีมันสำปะหลังและแป้ง)

<http://www.cpd.go.th> (กรมส่งเสริมสหกรณ์)

http://www.doa.go.th/power_oil/cassava/menu.html# (กรมวิชาการเกษตร)

<http://www.dit.go.th> (กรมการค้าภายใน)

http://www.diw.go.th/diw_web/html/versionthai/news (กรมโรงงานอุตสาหกรรม)

<http://www.tabco.co.th> (บริษัทไทยธุรกิจการเกษตร จำกัด)

<http://www.tapiocathai.org.th> (มูลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย)

<http://www.oae.go.th> (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร)