

การแปรรูปและการใช้ประโยชน์

คำนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศที่ส่งออกผลิตภัณฑ์น้ำมันลำปะหลังมากที่สุดในโลก แป้งมันสำปะหลังเป็นผลิตภัณฑ์แรกที่มีสถิติการส่งออกตั้งแต่ พ.ศ.2493 นับว่าแป้งมันสำปะหลังเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำให้เกิดการปลูกมันสำปะหลังเป็นการค้าขึ้นในประเทศไทย ในปัจจุบันแต่ละปีประเทศไทยผลิตแป้งมันสำปะหลังประมาณ 2 ล้านตัน โดยใช้หัวมันสำปะหลังสดประมาณ 9-10 ล้านตันประมาณครึ่งหนึ่งของแป้งมันสำปะหลังที่ผลิตได้ใช้ภายในประเทศ ที่เหลือสำหรับส่งออก

อีกกลุ่มหนึ่งของผลิตภัณฑ์มันสำปะหลัง ได้แก่ มันเส้น และมันสำปะหลังอัดเม็ดเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อใช้ในการเลี้ยงสัตว์ ตลาดส่งออกส่วนใหญ่อยู่ที่ประเทศในสหภาพยุโรปปริมาณการส่งออกแต่ละปีในปัจจุบันประมาณ 4-5 ล้านตัน นอกจากนั้นยังมีการผลิตแป้งดัดแปร และน้ำเชื่อมฟรักโทส และกลูโคส อีกจำนวนมาก

อุตสาหกรรมการแปรรูปมันสำปะหลังจึงเป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญของประเทศ ที่ทำให้เกิดการจ้างงาน และนำเงินตราเข้าประเทศ ตลอดจนทำให้เกษตรกรกว่า 500,000 ครัวเรือน สามารถปลูกมันสำปะหลังเป็นอาชีพ ทั่วประเทศมีโรงงานแป้งมันสำปะหลังที่ทันสมัยประมาณ 500 โรงงาน โรงงานอัดเม็ดอีกประมาณ 200 โรงงาน

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีความภาคภูมิใจที่มหาวิทยาลัยฯ มีหน่วยปฏิบัติการเทคโนโลยีแปรรูปมันสำปะหลัง โดยได้มีการร่วมมืออย่างใกล้ชิดกับภาคอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์จึงหวังว่าเอกสารวิชาการฉบับนี้ จะมีประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมมันสำปะหลังของประเทศ

มันสำปะหลัง

การแปรรูปและการใช้ประโยชน์

บทนำ

การแปรรูปและการใช้ประโยชน์น้ำมันลำปะหลัง เป็นหัวข้อบรรยายที่โครงการเพิ่มผลผลิตและรายได้ของเกษตรกรที่ปลูกพันธุ์ใหม่ (บสศ 14) ได้จัดไว้ในตารางของการอบรมเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตน้ำมันลำปะหลังให้แก่เกษตรกร และเจ้าหน้าที่ของหน่วยงานต่าง ๆ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกษตรกรและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตน้ำมันลำปะหลังได้ทราบถึงอุตสาหกรรมการแปรรูปหัวมันลำปะหลัง และอุตสาหกรรมอื่น ๆ ที่มีการใช้ประโยชน์จากแป้งมันลำปะหลัง

อุตสาหกรรมแปรรูปมันลำปะหลังไปเป็นผลิตภัณฑ์ต่าง เช่น มันเส้น มันอัดเม็ด เพื่อใช้ในการเลี้ยงสัตว์ แป้งมันลำปะหลัง และแป้งดัดแปรเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอาหาร ยา ไม้อัด กระดาษ เป็นต้น เป็นการแปรรูปหัวมันลำปะหลังสดที่ได้จากการปลูกในไร่ เพื่อเป็นผลิตภัณฑ์ที่ตลาดต่างประเทศและตลาดภายในประเทศต้องการ ประเทศไทยจึงได้ชื่อว่าเป็นประเทศที่มีการส่งออกผลิตภัณฑ์มันลำปะหลังมากที่สุดในโลก อย่างไรก็ตาม ความต้องการผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ในแต่ละปีจะแตกต่างกัน และมีผลกระทบต่อราคาหัวมันลำปะหลังสดที่เกษตรกรขายได้ การวิจัยค้นคว้าเพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่มีคุณภาพและเป็นไปตามความต้องการของตลาด ยังเป็นสิ่งท้าทายที่ประเทศไทยต้องริบดำเนินการ ซึ่งจะเป็นทางออกที่ดีที่สุดที่จะทำให้เกษตรกรผู้ปลูกมันลำปะหลังเป็นอาชีพ จะได้รับผลประโยชน์โดยตรง

โครงการเพิ่มผลผลิตและรายได้ของเกษตรกรที่ปลูกมันลำปะหลังพันธุ์ใหม่ได้รวบรวมเนื้อหาการบรรยาย ของ ผศ.ดร. กล้านรงค์ ศรีวรรธ และจัดพิมพ์เป็นเอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ เพื่อแจกให้เกษตรกรและผู้สนใจ ซึ่งโครงการฯ หวังว่าเอกสารเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่ออุตสาหกรรมมันลำปะหลังของประเทศไทยต่อไป



คณะทำงานของโครงการ

จากซ้าย ผศ.ดร.วิจารณ์ วิชชุกิจ (หัวหน้าโครงการ) อ.ปิยะ กิตติภาดากุล ผศ.วัชร เลิศมงคล
ผศ.ดร.กล้านรงค์ ศรีวรรธ และ ศ.ดร.ปิยะ ดวงพิตร

มัน
ลำ
ปะ
หลัง
แปรรูป
ให้
ใช้
ประโยชน์

การแปรรูปและการใช้ประโยชน์

มันสำปะหลังแปรรูปให้อาหาร

การแปรรูปและการใช้ประโยชน์มันสำปะหลัง

มันสำปะหลังถือได้ว่าเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญอย่างยิ่งของประเทศไทย ทั้งนี้เป็นที่ยอมรับกันในความทนแล้งได้ดีขยายพันธุ์ง่าย ต้องทุนการเพาะปลูกไม่สูงจึงเป็นที่นิยมของเกษตรกรโดยทั่วไป โดยเฉพาะเกษตรกรซึ่งมีรายได้น้อย มันสำปะหลังสามารถปลูกได้ทั่วไป ยกเว้นในบริเวณที่ดินมีความชื้นสูง ฝนตกหนักหรือดินเค็ม ดังนั้นจึงพบเห็นมันสำปะหลังปลูกได้ทั่วไปกระจายไปทุกภาคบริเวณที่มีการปลูกมากที่สุดคือภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคตะวันออก มีผลผลิตทั่วประเทศอยู่ในปริมาณ 16 ถึง 18 ล้านตันหัวมันสดต่อปี จึงถือได้ว่าประเทศไทยเป็นผู้ผลิตรายใหญ่รายหนึ่งในโลก (ทั่วโลกมีการผลิตหัวมันสดประมาณ 160 ล้านตัน) ซึ่งการใช้ประโยชน์หัวมันสดภายในประเทศนั้นมีตั้งแต่การแปรรูปเบื้องต้นในระดับเกษตรกรในระดับเกษตรกร จนกระทั่งใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมขนาดใหญ่

องค์ประกอบของหัวมันสำปะหลัง

มันสำปะหลังเป็นพืชที่เก็บสะสมอาหารไว้ในราก เมื่อพืชมีการสร้างอาหารจากใบและส่วนที่เป็นสีเขียวแล้ว จะสะสมในรูปของคาร์โบไฮเดรตคือแป้งไว้ในรากความสามารถในการสร้างและสะสมแป้งในรากมีความแตกต่างกันบ้างเนื่องจากพันธุ์ของมันสำปะหลัง อายุเก็บเกี่ยว ปริมาณน้ำฝนในช่วงแรกก่อนการเก็บเกี่ยวและปัจจัยอื่นๆ จึงทำให้ส่วนประกอบของหัวมันอาจจะแตกต่างกันไป โดยทั่วไปหัวมันสำปะหลังที่มีอายุ 12 เดือน ที่ได้รับปริมาณน้ำฝนเพียงพอและไม่มีฝนตกชุกขณะเก็บเกี่ยว จะมีส่วนประกอบแสดงได้ดังตารางที่ 1

การแปรรูปและการใช้ประโยชน์

น้ำมันสำปะหลัง

องค์ประกอบของหัวมันสำปะหลัง (ต่อ)

ตารางที่ 1 ส่วนประกอบหลักในหัวมันสำปะหลัง

องค์ประกอบในหัวมัน	ปริมาณ (ต่อ 100 กรัมน้ำหนักหัวมัน)
น้ำ	60.21-75.32
เปลือก	4.08-14.08
เนื้อ (แป้ง)	25.87-41.88
ไซยาไนด์ (PPM)	2.85-39.27
องค์ประกอบในเนื้อมัน	ปริมาณ (ต่อ 100 กรัมน้ำหนักแห้งเนื้อมัน)
แป้ง	71.9-85.0
โปรตีน	1.57-5.78
เยื่อใย	1.77-3.95
เถ้า	1.20-2.80
ไขมัน	0.06-0.43
คาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่แป้ง	3.59-8.66

จะเห็นว่า องค์ประกอบส่วนใหญ่ในรากนั้นนอกจากน้ำแล้วคือแป้ง ซึ่งมีถึงร้อยละ 70 - 80 จึงถือว่ามันสำปะหลัง เป็นพืชที่เป็นแหล่งของคาร์โบไฮเดรตที่ให้พลังงานกับคนและสัตว์ได้ดีที่สุด โดยปกติ หัวมันสำปะหลังที่มีปริมาณแป้งสูงปริมาณน้ำจะน้อย และความหนาแน่นของหัวจะมีสูง ฉะนั้นในการตรวจสอบหรือวัดปริมาณ (เชื้อแป้ง) อย่างเร็วที่ นิยมทำกันคือการตรวจสอบความหนาแน่นโดยการชั่งน้ำหนักหัวมันในน้ำ ถ้าน้ำหนักหัวมันในน้ำน้อยแสดงว่าหัวมันปริมาณน้ำมาก และมีแป้งน้อยในกรณีกลับกัน ถ้าน้ำหนักหัวมันในน้ำมากก็แสดงว่าหัวมันมีปริมาณน้ำน้อยและมีแป้งมาก

การแปรรูปและการใช้ประโยชน์

ส้ม

องค์ประกอบของหัวมันสำปะหลัง (ต่อ)



◆ เครื่องซังหัวมันในน้ำ



◆ การซังหัวมันในอากาศเปรียบเทียบกับในน้ำ

ในตารางที่ 1 มีสารเคมีที่น่าสนใจคือ ไฮยาไนด์ (กรดไฮยานิคอิสระ) ที่มีในหัวมัน ในปริมาณที่แตกต่างกันตั้งแต่ 2.85 มิลลิกรัมถึง 39.27 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมของหัวมันสำปะหลัง กรดไฮยานิคนี้เป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต จะมีอยู่ในหัวสดที่เพิ่งเก็บมา เมื่อหัวมันถูกเก็บเกี่ยวจากไร่แล้ว ปริมาณกรดไฮยานิค จะเริ่มลดลง ถ้าถูกความร้อน (เช่น ตากแดด เผา ต้ม) กรดไฮยานิคก็จะแตกตัวหมดไป

การแปรรูปและการใช้ประโยชน์

มันสำปะหลัง

การใช้ประโยชน์มันสำปะหลัง

1. การบริโภคเป็นอาหารโดยตรง

การบริโภคเป็นอาหารโดยตรง ปกติที่นิยมรับประทานจะเป็นหัวมันสำปะหลังชนิดหวาน หมายถึงชนิดที่มีกรดไซยานิดน้อย เช่น มันปิ้ง ชูบน้ำเชื่อม มันเชื่อม เป็นต้น ส่วนมันสำปะหลังที่ปลูกกันทั่วไปจะมีปริมาณแป้งสูงจึงต้มน้ำสุกซ้า เมื่อปอกเปลือกแล้วต้มให้เดือด และทิ้งไว้ในหม้อต้มอย่างน้อยครึ่งชั่วโมง และนำมาเชื่อมหวาน ก็จะมีรสและความอร่อยเช่นเดียวกับมันพันธุ์หวานที่ รับประทานโดยนำหัวมันสดมาปิ้งหรือย่าง ต้องให้แน่ใจว่าสุกดี ถ้าแป้งมีรสขมอยู่ให้หลีกเลี่ยงการบริโภค

2. อุตสาหกรรมมันเส้น

การแปรรูปที่ใกล้เคียงเกษตรกรรมมากที่สุดคือการทำมันเส้น เมื่อเก็บเกี่ยวหัวมันสดแล้วก็นำส่งลานมัน ซึ่งเกษตรกรบางรายมีลานของตัวเองก็จะทำการแปรรูปโดยใช้เครื่องตัดหัวมันเป็นชิ้นเล็กๆ แล้วนำไปตากบนลานซีเมนต์เมื่อแห้งดีแล้วก็ทำการเก็บเพื่อส่งขายเป็นวัตถุดิบให้กับอุตสาหกรรมอาหารสัตว์หรืออุตสาหกรรมมันอัดเม็ดต่อไป ปกติมันสด 2.5 กิโลกรัมจะผลิตเป็นมันเส้นได้ 1 กิโลกรัม

อุตสาหกรรมมันเส้น



ลานตากมันเส้น



รถขนส่งหัวมันเข้าลานมัน

การแปรรูปและการใช้ประโยชน์

มันสำปะหลังแปรรูปให้อุตสาหกรรม

อุตสาหกรรมมันเส้น



เครื่องตัดหัวมันและสายพานลำเลียง

รถแทรกเตอร์ใช้พลิกมันเส้น



รถแทรกเตอร์พร้อมเครื่องดูด
สูญญากาศสำหรับเก็บมันเส้น
ที่แห้งแล้ว



▲ มันเส้นและมันอัดเม็ด

การแปรรูปและการใช้ประโยชน์

มันสำปะหลังแปรรูปให้อุตสาหกรรม

การใช้ประโยชน์มันสำปะหลัง (ต่อ)

ปัจจุบันมีการเกษตรกรรมใช้มันเส้นในการเลี้ยงสัตว์มากขึ้น ทั้งนี้เพราะว่าราคาถูก และหาได้ตลอดปี สูตรในการใช้ผสมเป็นอาหารสัตว์ (อุทัยและคณะ 2540) มีดังนี้

มันเส้น 0.87 กิโลกรัม + กากถั่วเหลือง 0.13 กิโลกรัม = ปลาข้าว หรือ ข้าวโพด 1 กิโลกรัม

หรือ มันเส้น 0.89 กิโลกรัม + ปลาป่น 0.11 กิโลกรัม = ปลาข้าว หรือ ข้าวโพด 1 กิโลกรัม

3. อุตสาหกรรมมันอัดเม็ด

มันอัดเม็ดหรือที่เรียกว่ามันเม็ด ผลิตโดยการอัดมันเส้นโดยเครื่องอัดภายใต้สภาวะความร้อนและความดัน หลังจากอัดแล้ว จะมีลักษณะเป็นท่อนยาวประมาณ 2 - 3 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1 เซนติเมตร ความชื้นประมาณร้อยละ 14 ซึ่งจะส่งออกไปต่างประเทศเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบสำหรับอาหารสัตว์ เนื่องจากมันเม็ดจะมีปริมาณแป้งสูง (มากกว่าร้อยละ 65) จึงใช้เป็นแหล่งอาหารให้พลังงานของสัตว์

1 ตันมันเม็ด ผสมกับ 0.25 ตันกากถั่วเหลือง สามารถทดแทนการใช้ข้าวสาลี หรือ ข้าวบาร์เลย์ได้ถึง 1.40 ตัน

เนื่องจากมันเม็ดมีส่งได้ตลอดปี และราคาไม่สูงเมื่อเทียบกับผลผลิตของธัญพืชต่าง ๆ ดังนั้นหลายประเทศจึงนิยมใช้มันเม็ดของไทยในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ มันเม็ดมีปริมาณการส่งออก ประมาณ 5 ล้านตันต่อปี

ข้อได้เปรียบที่สำคัญของมันเม็ดคือ สามารถขนส่งได้ง่าย (ไม่มีฝุ่นเหมือนมันเส้น) ขนย้ายได้สะดวก สามารถใช้เครื่องจักรในการขนส่งได้เช่นเดียวกับเมล็ดธัญพืชต่าง ๆ

การแปรรูปและการใช้ประโยชน์

ขั้นตอนการผลิต

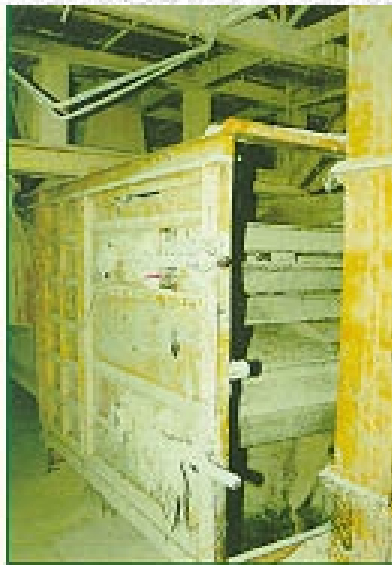
อุตสาหกรรมมันอัดเม็ด



▲ เครื่องตีให้เป็นผง (Hammer Mill)



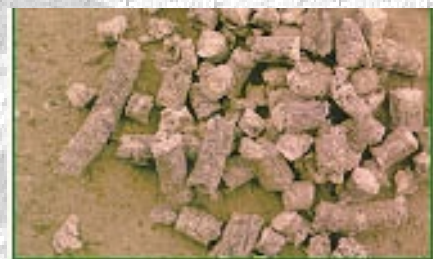
▲ เครื่องอัดเม็ด (Extruder)



▲ เครื่องทำให้เย็น (Cooling Chamber)



▲ โกดังเก็บมันอัดเม็ด



▲ มันอัดเม็ด

การแปรรูปและการใช้ประโยชน์

มันสำปะหลังแปรรูป

4. อุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง

ในบรรดาประเทศที่ปลูกมันสำปะหลังมาก ๆ เช่น บราซิล ไนจีเรีย อินโดนีเซีย และไทยเป็นต้นประเทศไทย เป็นประเทศเดียวที่ใช้มันสำปะหลังมาผลิตเป็นแป้งมากที่สุด ถือได้ว่าเป็นผู้ผลิตแป้งมันสำปะหลังรายใหญ่ที่สุดของโลกโดยมีกำลังความสามารถการผลิตมากกว่า 2 ล้านตัน มันสำปะหลังต่อปี มีเทคโนโลยีการผลิตแป้งมันสูงที่สุดในบรรดาทุก ๆ ประเทศ และได้มีการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปสู่ประเทศเพื่อนบ้าน แป้งมันสำปะหลังจึงถือได้ว่าเป็น “แป้งไทย” เป็นแป้งของคนไทย ที่คนไทยสามารถผลิตได้มากที่สุด และเป็นแป้งที่มีคุณภาพสูงและราคาถูกที่สุด

4.1 คุณสมบัติของแป้ง

แป้งมันสำปะหลังมีคุณสมบัติที่พิเศษคือ มีความขาวมันวาว เมื่อผสมน้ำและให้ความร้อนจะเหนียวเป็นกาวใส กล่าวได้ว่า แป้งไทย ขาวใส ไม่มีกลิ่น ไม่มีรส ไม่มีสี เหมาะสมมากเมื่อนำมาใช้ประโยชน์ โดยเฉพาะในอาหารจะไม่มีกลิ่นรสแปลกปลอม คุณสมบัติของแป้งตามมาตรฐานอุตสาหกรรมแสดงดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คุณลักษณะของแป้งมันสำปะหลัง (มอก 274-2521)

คุณภาพ		ชั้น 1	ชั้น 2	ชั้น 3
ความชื้น	ไม่เกิน	13	14	14
แป้ง*	ไม่น้อยกว่า	9.75	96	94
เถ้า*	ไม่เกิน	0.15	0.3	0.5
เถ้าที่ไม่ละลายในกรด*	ไม่เกิน	0.05	0.10	0.15
โปรตีน*	ไม่เกิน	0.3	0.3	0.3
เยื่อ (ลบ.ชม./50 กรัมก่อนอบแห้ง)	ไม่เกิน	0.2	0.5	1.0
ความเป็นกรด-ด่าง	ไม่เกิน	4.5-7	3.5-7	3.0-7
ความละเอียด				
แป้งที่ควั่นบนตะแกรง				
ขนาด 150 ไมโครเมตร	ไม่เกิน	1	3	5

คำนวณจากน้ำหนักแห้ง (เป็นร้อยละ)

การแปรรูปและการใช้ประโยชน์

น้ำมันลำปำ

อุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง



▲ หัวมันหน้าโรงงาน



▲ เครื่องลางหัวมัน



▲ ชุดลูกไม้



▲ เครื่องสกัดแป้ง



▲ เครื่องแยกแป้ง



▲ เครื่องสไลด์แท่ง

การแปรรูปและการใช้ประโยชน์

ขั้นตอนการผลิต

อุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง



▲ ไซโคลนร้อน



▲ แป้งที่ได้จากการสกัด



▲ แป้งที่บรรจุถุง



▲ ส่วนที่บรรจุแป้งมันสำปะหลัง

การแปรรูปและการใช้ประโยชน์

น้ำมันลำปะหลัง

4.2 การใช้ประโยชน์แป้งมันสำปะหลัง

- (1) การใช้แป้งมันสำปะหลังที่มากที่สุดคือการบริโภคในครัวเรือน กล่าว คือ คนไทยบริโภคแป้งมันสำปะหลังประมาณ 7 กิโลกรัมต่อคนต่อปีซึ่งจะเป็นการปรุงอาหารประจำวันในบ้านเรือนหรือร้านค้าทั่วไป ถ้ามีการพัฒนาสูตรอาหารหรือการบริโภคในครัวเรือนให้มากขึ้น ก็จะเป็นการเพิ่มปริมาณการใช้แป้งมันสำปะหลังมากขึ้น
- (2) อุตสาหกรรมแป้งดัดแปร แป้งที่ผลิตได้ส่วนใหญ่จะถูกนำมาเป็นวัตถุดิบสำหรับปฏิกิริยาเคมี เพื่อให้แป้งมีคุณสมบัติพิเศษ เช่น เหนียวขึ้น ทนความร้อน ทนกรดดีขึ้น แป้งมันสำปะหลังเหมาะสมมากสำหรับการผลิตเป็นแป้งดัดแปร ทั้งนี้เพราะแป้งมันของไทยมีความบริสุทธิ์สูงมาก (มีสิ่งแปลกปลอมอื่น ๆ เช่น โปรตีน เถ้า ฯลฯ น้อย) ปริมาณการใช้แป้งเพื่ออุตสาหกรรมแป้งดัดแปรมีมากประมาณกว่า 3 แสนตันต่อปี
- (3) ใช้ทำผงชูรสและไลซีน ทั้งผงชูรสและไลซีนเป็นกรดอะมิโนที่เป็นส่วนประกอบสำคัญของโปรตีน ผู้ผลิตรายใหญ่ของโลกผลิตผงชูรสคิดเป็นปริมาณแป้งที่ใช้จำนวนสูงสุดเมื่อเทียบกับอุตสาหกรรมอื่น ๆ ส่วนไลซีนประมาณว่าต้องใช้ผสมในอาหารสัตว์ ทั้งผงชูรสและไลซีนประมาณว่าต้องใช้แป้งมากกว่า 2 แสนตันต่อปี
- (4) สารให้ความหวาน เช่น น้ำเชื่อมกลูโคส น้ำเชื่อมฟรักโทส ซอร์บิทอลและอื่น ๆ ที่ได้จากการย่อยแป้งให้เล็กลงเป็นหน่วยของน้ำตาลต่าง ๆ มีความจำเป็นต้องใช้ในอุตสาหกรรมขนมหวาน ลูกกวาด ยาสีฟัน และยาการใช้แป้งผลิตสารให้ความหวานแต่ละปีมีปริมาณมากกว่าหนึ่งแสนตัน
- (5) อุตสาหกรรมอาหาร และสาหร่าย อุตสาหกรรม โดยทั่ว ๆ ไปใช้แป้งเป็นตัวทำให้เหนียวสร้างลักษณะเงาวาว และน้ำหนึ่ให้กับเนื้ออาหาร ส่วนสาหร่ายเป็นอุตสาหกรรมที่ทำจากการเอาแป้งมาขึ้นรูป โดยเครื่องเขย่าให้จับกันเป็นก้อนและร่อนเพื่อคัดขนาดที่ต้องการ คั่วและอบแห้งเป็นเม็ด ๆ เรียกว่าเม็ดสาหร่าย (ดั้งเดิมนั้นใช้แป้งจากต้นสาหร่ายทำจึงเรียกชื่อว่าเม็ดสาหร่าย) ปริมาณการใช้แป้งประมาณ 1 แสนตันต่อปี

การแปรรูปและการใช้ประโยชน์

มันสำปะหลังแปรรูป

- (6) อุตสาหกรรมกระดาษ กระดาษทุกแผ่น (ยกเว้นกระดาษบางชนิด เช่น กระดาษชำระ) มีแป้งเป็นตัวประสาน และเคลือบอยู่ประมาณร้อยละ 5 ของน้ำหนักกระดาษ การใช้กระดาษของเรามีปริมาณเพิ่มขึ้นทุกปี มีการใช้ทั้งแป้งมันสำปะหลังและแป้งดัดแปรในอุตสาหกรรมกระดาษ โดยประมาณ 1 แสนตันต่อปี
- (7) อุตสาหกรรมสิ่งทอ ในการเคลือบเส้นใยของผ้าจำเป็นที่จะต้องใชแป้งเคลือบ ปกตินิยมใช้แป้งดัดแปรโดยประมาณว่า ปริมาณแป้งที่ใช้เท่ากับร้อยละ 1 ของน้ำหนักด้วย และมีปริมาณการใช้ประมาณ 2 หมื่นกว่าตันต่อปี
- (8) อุตสาหกรรมไม้อัดและกาบ แป้งใช้ผสมกับสารเคมีต่าง ๆ เป็นกาบติดกระดาษ เช่น กระดาษลูกฟูก รวมทั้งใช้ในอุตสาหกรรมไม้อัดด้วย มีปริมาณการใช้ประมาณ 3 หมื่นตันต่อปี ไม้อัดหนึ่งแผ่นจะมีแป้งอยู่ 0.4 กิโลกรัม

ส่วนการใช้แป้งในส่วนอื่น ๆ เช่น ในการผลิตยาเม็ด ในส่วนของอาหารสัตว์ ฯลฯ ก็มีปริมาณสูงขึ้นเรื่อย ๆ

งานวิจัยและพัฒนา

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ และมูลนิธิสถาบันพัฒนามันสำปะหลังแห่งประเทศไทย ได้ร่วมกันจัดตั้งหน่วยปฏิบัติการ เทคโนโลยีแปรรูปมันสำปะหลังและแป้ง ซึ่งตั้งอยู่ที่สถาบันคั่นควาและพัฒนาผลผลิตทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษา คั่นควาและวิจัยคุณสมบัติและการใช้ประโยชน์ของมันสำปะหลังและแป้ง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2538 ซึ่งผู้สนใจสามารถติดต่อสอบถามได้ที่

หน่วยปฏิบัติการเทคโนโลยีแปรรูปมันสำปะหลังและแป้ง

สถาบันคั่นควาและพัฒนาผลผลิตทางการเกษตรและอุตสาหกรรมเกษตร

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

โทรศัพท์/โทรสาร : (02) 940-5634

E-mail : srirothk@inet.co.th, aapks@ku.ac.th

การแปรรูปและการใช้ประโยชน์

ประโยชน์ของข้าว

ตัวอย่างอุตสาหกรรมที่มีการใช้ประโยชน์แป้งมันสำปะหลัง



□ อุตสาหกรรมอาหาร

▼ อุตสาหกรรมผงชูรส



การแปรรูปและการใช้ประโยชน์

ไม้แปรรูป



▲ วัสดุทอไม้อัด

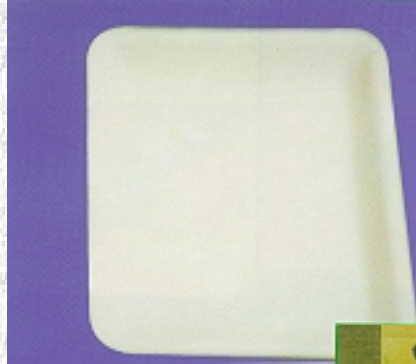
วัสดุทอไม้ทอ

▼ วัสดุทอไม้กระดาน



การแปรรูปและการใช้ประโยชน์

ผลิตภัณฑ์จากนม



ผลิตภัณฑ์นมจาก
แป้งมันสำปะหลังผสมพลาสติก



ผลิตภัณฑ์จาก
แป้งมันสำปะหลังดัดแปร



การแปรรูปและการใช้ประโยชน์

มีหนังสือแนะนำ

ภาพกิจกรรมการดำเนินงานของโครงการ กรกฎาคม-สิงหาคม 2542

การติดตามแปลงสาธิตขยายพันธุ์มันสำปะหลังในไร่นาเกษตรกร (10-22 ก.ค. 2542)
จังหวัดชัยภูมิ ฉะเชิงเทรา และลพบุรี



นายธนศิลป์ เมืองศรี (ซ้าย)
กิ่ง อ.ชัยภูมิ จ.ชัยภูมิ



นายเพียร บำรุงนา (ที่ 4 จากซ้าย)
อ.ภักดีชุมพล จ.ชัยภูมิ



แปลงของนายสุนทร ปรีดาร์ตัน
กิ่ง อ.ชัยภูมิ จ.ชัยภูมิ



นายจ้อย สุขสวัสดิ์ (ขวา)
อ.ท่าตะเกียบ จ.ฉะเชิงเทรา



แปลงของนายัญญบุรณ์ วิเชียร
อ.ชัยบาดาล จ.ลพบุรี

การแปรรูปและการใช้ประโยชน์

ม
น
ส
า
ป
ะ
ห
ล
ง

ภาพกิจกรรมการดำเนินงานของโครงการ

กรกฎาคม-สิงหาคม 2542

การติดตามแปลงสาธิตขยายพันธุ์มันสำปะหลังในไร่นาเกษตรกร (10-22 ก.ค. 2542)

จังหวัดกาฬสินธุ์ บุรีรัมย์ พิษณุโลกและมหาสารคาม



นายคำ ประทุม (ที่ 4 จากขวา)

อ. เมือง จ.กาฬสินธุ์

นายคุณ คำชมภู (ที่ 4 จากซ้าย)

อ. บ้านกรวด จ.บุรีรัมย์



นายสอง เอี่ยมทอง (ที่ 3 จากซ้าย)

อ. ชชาติตระการ จ.พิษณุโลก



นายเกนต์ ขาลไชย (คนกลาง)

อ. เมือง จ.มหาสารคาม



นายบุญแสง ไชยเดช (ที่ 3 จากซ้าย)

อ. เชียงยืน จ.มหาสารคาม



การแปรรูปและการใช้ประโยชน์

มันสำปะหลังแปรรูปให้ประโยชน์

ภาพกิจกรรมการดำเนินงานของโครงการ

กรกฎาคม-สิงหาคม 2542

การอบรมเจ้าหน้าที่ ครั้งที่ 2

ระหว่างวันที่ 6-8 สิงหาคม 2542



เจ้าหน้าที่จากกรมส่งเสริมการเกษตร
และเจ้าหน้าที่โครงการ รวม 93 คนเข้า
ร่วมอบรม ณ ศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าว
ฟ่างแห่งชาติ อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา

ผศ.ดร.วิจารณ์ วิชชุกิจ
หัวหน้าโครงการ
กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของการอบรม



รศ.ดร.ณรงค์ สิงห์บุระอดม
ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยข้าวโพดและข้าวฟ่าง
แห่งชาติ ประธานในการเปิดการอบรม

ผศ.ดร.กล้าณรงค์ ศรีรอด
วิทยากรบรรยายเรื่องการแปรรูปและการใช้
ประโยชน์ของมันสำปะหลัง



บรรยากาศในระหว่างการฟังคำ
บรรยายของผู้เข้าร่วมอบรม