

จดหมายข่าว

เครือข่ายอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลังไทย

Thailand Tapioca Starch Newsletter



ปีที่ 6 ฉบับที่ 22 ประจำเดือนมกราคม – มีนาคม 2559



บรรณาธิการแถลง

สวัสดีท่านผู้อ่านทุกท่าน พบกับจดหมายข่าวฉบับแรกของปี พ.ศ. 2559 พร้อมด้วยเนื้อหาสาระที่เป็นประโยชน์เช่นเดิม สำหรับข่าวสารของแวดวงอุตสาหกรรมแป้งมัน ประกอบด้วยข้อควรระวังของระบบน้ำหยด และความสำเร็จของการดำเนินโครงการการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมแป้งมันผ่านหลักสูตรการพัฒนาศักยภาพบุคลากรด้านพลังงานและอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง ปี พ.ศ. 2558 รวมทั้งรายละเอียดปิดโครงการ นอกจากนี้ยังมีบทความที่น่าสนใจ 2 เรื่อง ที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมแป้ง คือ ความสำคัญและรายละเอียดของ พ.ร.บ.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงานและมาตรฐานสากล ISO 50001 เนื่องจากอุตสาหกรรมผลิตแป้งมันสำปะหลังใช้พลังงานในปริมาณมากและหลากหลายรูปแบบจึงมีความจำเป็นต้องมีระบบการจัดการการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งความรู้เกี่ยวกับการใช้ไฮโดรไลโคลนในขั้นตอนการทำความสะอาดและเพิ่มความเข้มข้นของน้ำแป้ง หวังเป็นอย่างยิ่งว่าผู้อ่านทุกท่านจะได้ประโยชน์จากจดหมายข่าวฉบับนี้ และสามารถติดตามข่าวสารโครงการเพิ่มเติมได้ที่ www.thailandtapiocastarch.net

น้ำหยด..มันสำปะหลัง ระวังโรคที่ไม่คาดฝัน

ข้าวและสถานการณ์เด่น

ในอุตสาหกรรม

ที่มา : ไทยรัฐฉบับพิมพ์ วันที่ 27 เมษายน 2559



ดร.จรรยา มณีโชติ หัวหน้าโครงการวิจัยการบริหารจัดการศัตรูพืชแบบบูรณาการในมันสำปะหลัง สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) เผยถึงปรากฏการณ์ใหม่ที่มาพร้อมกับน้ำหยด

นั่นคือเชื้อราไฟทอปธอรา ต้นตอของโรครากเน่าหัวเน่าและไส้เดือนฝอยชนิดไม่ดี ต้นตอก่อให้เกิดโรครากปมที่ฝังตัวอยู่ในดินยามหน้าแล้ง เมื่อเจอน้ำหยดเข้าไปมันจะแหวกว่ายเข้ามาขยายพันธุ์แพร่เชื้อร้ายทำลายต้นมันได้ดีกว่าไม่มีน้ำ ส่งผลให้มันสำปะหลังไม่มีหัวมาขูดขาย

ดังนั้นสิ่งที่เกษตรกรควรรู้ให้เท่าทัน ถ้าใช้ระบบน้ำหยดต้องรู้จักเลือกพันธุ์ที่ทนต่อ 2 โรคนี้ จากการวิจัย ดร.จรรยา พบว่าพันธุ์ระยอง 72 เหมาะสมที่สุด แต่พันธุ์ระยอง 72 ไม่ทนต่อเพลี้ยแป้งสีชมพู ต้องแก้ปัญหาด้วยการนำท่อนพันธุ์แช่น้ำยาป้องกันเพลี้ยแป้งสีชมพูก่อนปลูก ส่วนพันธุ์ระยอง 7 กับ ระยอง 11 ถ้าใช้น้ำหยดไม่ควรปลูก

น้ำหยดไม่เพียงแต่ทำให้ 2 โรคดังกล่าวระบาดได้ผิดธรรมชาติเท่านั้นแต่ยังทำให้เมล็ดพันธุ์เหี่ยว หัว วัชพืชงอกได้ดีอีกด้วย น้ำหยดตรงไหน วัชพืชงอกตรงนั้น ดร.จรรยาแนะนำให้นำฟลูมอีออกซาซิน 20 กรัม (คুমวัชพืชใบกว้าง) ผสมกับน้ำ 80 ลิตร คนให้ละลายเข้ากันดี จากนั้นถึงนำอะลาคลอร์ 500 ซีซี (คুমวัชพืชใบแคบ) ผสมเติมลงไป คนให้เข้ากันแล้วจึงนำไปฉีดพ่นคুমวัชพืชได้

ฉีดพ่นทับไปเฉพาะบนร่องแถวปลูกมัน ส่วนตรงร่องทางเดินไม่ต้องฉีดให้เปลืองเงิน.....เพราะตรงนั้นมันไม่มีหยด วัชพืชไม่งอก



สถานการณ์ตลาด แป้งมันสำปะหลัง



มันผลผลิตวบ-ราคาดีงข้า!!!

นางสุรีย์ ยอดประจาง นายกสมาคมการค้ามันสำปะหลังไทย เป็ดเผยว่า จากการประเมินผลผลิตหัวมันสำปะหลังสดของเกษตรกรในการผลิต 2558/59 (ที่จะสิ้นสุดในเดือนกันยายน 2559) ล่าสุด คาดในปีนี้จะลดลงเหลือประมาณ 28 ล้านตัน จากที่ประเมินเบื้องต้นไว้ก่อนหน้านี้จะมีผลผลิตเกือบ 32 ล้านตัน มีปัจจัยหลักจากผลกระทบภัยแล้ง ทำให้ผลผลิตได้รับความเสียหาย นอกจากนี้ จากปริมาณน้ำฝนที่ไม่พอเหมาะยังส่งผลให้เปอร์เซ็นต์เชื้อแป้งของหัวมันลดลงจากเดิมโดยเฉลี่ย 3-4%

ขณะเดียวกันตลาดหลักมันเส้นของไทย คือ จีนได้ลดการนำเข้า จากรัฐบาลจีนสนับสนุนการใช้ข้าวโพดในสัตว์การัฐบาลเป็นวัตถุดิบในการผลิตแอลกอฮอล์ และเอทานอลแทนมันเส้น และลดการอุดหนุน (ประกันราคา) ข้าวโพดลงจาก 2.3 พันหยวนต่อตันเหลือ 2 พันหยวนต่อตัน มีผลให้ราคาข้าวโพดในตลาดจีนลดเหลือ 1.6 พันหยวนต่อตัน ส่งผลกระทบต่อราคามันเส้นของไทยที่ส่งออกไปจีนในขณะนี้ได้ราคาเฉลี่ยเพียง 160 ดอลลาร์สหรัฐฯต่อตัน จากปกติจะได้ราคาเฉลี่ย 220 ดอลลาร์สหรัฐฯต่อตัน

“จากหลายปัจจัยรวมกันข้างต้นได้ส่งผลกระทบต่อเนื่องถึงราคาหัวมันสดที่เกษตรกรขายได้ ณ เวลานี้เฉลี่ยที่ 1.60-1.80 บาทต่อกิโลกรัม จากช่วง 3 เดือนที่ผ่านมาได้ราคาเฉลี่ยที่ 2-2.20 บาทต่อกิโลกรัม จากต้นทุนของเกษตรกรเฉลี่ยที่ 1.90 บาทต่อกิโลกรัมถือว่าขาดทุน ที่ห่วงคือหากเกษตรกรอยู่ไม่ได้ และไปทำอย่างอื่น ปีหน้าจะเอาหัวมันไหนผลิต อย่างไรก็ดีเวลานี้จากผลผลิตหัวมันที่ลดลงจากผลกระทบภัยแล้ง เราคงต้องนำมันจากกัมพูชาเข้ามาผลิตเพื่อส่งออกประครองธุรกิจ”

100 โรงงานแป้งมันสำปะหลังจ่อหยุดผลิต!!!

สอดคล้องกับนายปรีชา เต็มพร้อม นายกสมาคมแป้งมันสำปะหลังไทย ที่กล่าวว่า จากภัยแล้งที่เกิดขึ้นในเวลานี้ส่งผลให้โรงงานแป้งมันสำปะหลังที่เป็นสมาชิกของสมาคมประมาณ 90 โรงงาน (จากสมาชิกที่มีโรงงานรวมกันกว่า 100 โรงงาน ตั้งอยู่ในภาคอีสานสัดส่วน 80%) ซึ่งต้องใช้น้ำในกระบวนการผลิตปริมาณมากเริ่มขาดแคลนน้ำ บางรายต้องพึ่งน้ำในอ่างเก็บน้ำมาใช้ และเสียค่าขนส่งทำให้ต้นทุนสูงขึ้น ทั้งนี้หากในเดือนเมษายนนี้ยังไม่ฝนตกลงมา จะส่งผลกระทบต่อโรงงานหลายแห่งต้องหยุดผลิต

แจกช่วยเหลือ 8 มาตรการ

ที่ผ่านมาได้มีการช่วยเหลือเกษตรกรที่ได้รับผลกระทบจากภัยแล้ง 8 มาตรการ ตัวอย่างเช่น มาตรการส่งเสริมความรู้และการสนับสนุนปัจจัยการผลิตเพื่อลดค่าใช้จ่ายในครัวเรือน การลดค่าครองชีพโดยจำหน่ายสินค้าราคาเหมาะสม มาตรการชะลอหรือขยายเวลาชำระหนี้กับสถาบันการเงิน และมาตรการจ้างงานเพื่อสร้างรายได้ให้แก่เกษตรกร มีการจ้างงานชลประทานโดยกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เป็นต้น

ที่มา: หนังสือพิมพ์ฐานเศรษฐกิจ ปีที่ 36 ฉบับที่ 3,138

วันที่ 10-12 มีนาคม พ.ศ. 2559



ข่าวสารและความเคลื่อนไหวเกี่ยวกับโครงการ

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม (กสอ.) สำนักงานส่งเสริมวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (สสว.) และสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.) ร่วมดำเนินกิจกรรมเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตของอุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลัง ผ่านหลักสูตรการพัฒนาศักยภาพบุคลากร และการจัดทำฐานข้อมูลค่ามาตรฐานเชิงประสิทธิภาพของการใช้ทรัพยากร ภายใต้โครงการสนับสนุนเครือข่าย SME ใน 18 กลุ่มจังหวัด กิจกรรมหลักภายใต้โครงการมีทั้งสิ้น 5 กิจกรรม คือ 1) การถ่ายทอดองค์ความรู้ให้กับโรงงานแป้งมันสำปะหลังผ่านการอบรมเชิงปฏิบัติการ 2) การสร้างเครือข่ายในอุตสาหกรรมมันสำปะหลัง เช่น โรงงานแป้งมันในเครือข่าย ลานเท และเกษตรกร 3) การจัดทำฐานข้อมูลจากการเก็บข้อมูลที่แสดงสถิติเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพของเกษตรกร ลานเท และโรงงานผลิตแป้งมันสำปะหลังในพื้นที่จังหวัดชลบุรี 4) การจัดทำคู่มือกระบวนการผลิตแป้งมันสำปะหลัง และ 5) การจัดทำหนังสือรวบรวมกรณีศึกษา Success Case เพื่อเผยแพร่ให้กับผู้สนใจ ผลสัมฤทธิ์ของโครงการช่วยให้โรงงานลดต้นทุนการผลิตรวมทั้งสิ้นเป็นมูลค่า 147.2 ล้านบาทต่อปี (เฉลี่ย 8.7 ล้านบาทต่อโรงงาน) และเพิ่มโอกาสทางการผลิตคิดเป็นมูลค่า 157.7 ล้านบาทต่อปี (เฉลี่ย 9.3 ล้านบาทต่อโรงงาน)



ISO 50001 เป็นระบบบริหารจัดการด้านพลังงาน เพื่อให้องค์กรต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นโรงงานอุตสาหกรรม ทุกขนาดและหลากหลายประเภท หรือบริษัทห้างร้านต่าง ๆ นำไปประยุกต์ใช้เพื่อกำหนดกรอบการบริหารจัดการด้านพลังงานขององค์กร และในส่วนของภาคอุตสาหกรรมที่มีความต้องการใช้พลังงานในปริมาณมากกว่าที่กฎหมายกำหนดหรือโรงงานที่เข้าข่ายเป็นโรงงานควบคุมที่จำเป็นต้องดำเนินการจัดทำระบบการจัดการพลังงานตามพระราชบัญญัติ (พ.ร.บ.) การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2550) สามารถที่จะพัฒนาระบบการจัดการพลังงานไปสู่มาตรฐานสากล ISO 50001 ได้ไม่ยากนัก เพื่อยกระดับการจัดการพลังงานให้มีประสิทธิภาพและเป็นที่ยอมรับในระดับสากล มีการจัดการใช้พลังงานอย่างที่มีประสิทธิภาพต่อเนื่องอย่างเป็นระบบและยั่งยืน

บทความฉบับนี้ ขอกล่าวถึงขั้นตอนการจัดทำระบบการจัดการพลังงานตาม พ.ร.บ.การส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535 (แก้ไขเพิ่มเติม พ.ศ. 2550) ซึ่งกำหนดให้โรงงานที่มีการติดตั้งเครื่องวัดไฟฟ้า (มิเตอร์) ตัวเดียวหรือหลายตัวรวมกันมีขนาดตั้งแต่ 1,000 กิโลวัตต์ขึ้นไป หรือติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าขนาดตั้งแต่ 1,175 กิโลวัตต์แอมแปร์ขึ้นไป หรือมีปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า ความร้อนจากไอน้ำหรือพลังงานสิ้นเปลืองอย่างใดอย่างหนึ่งรวมกัน ในรอบ 1 ปี ที่ผ่านมา เทียบเท่าพลังงานไฟฟ้าตั้งแต่ 20 ล้านเมกะจูลขึ้นไป เข้าข่ายเป็นโรงงานควบคุมซึ่งต้องมีการจัดทำระบบการจัดการพลังงาน 8 ขั้นตอนตามพระราชบัญญัติฉบับนี้ ดังแสดงตามแผนภูมิด้านล่าง

1.การแต่งตั้งคณะทำงานด้านการจัดการพลังงาน

จัดให้มีคณะทำงานด้านการจัดการพลังงานที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสม เพื่อทำหน้าที่ควบคุมดูแล ดำเนินการประสานงานและรายงานผลการจัดการพลังงานในองค์กร ตลอดจนตรวจติดตามและทบทวนการดำเนินการให้เป็นไปตามนโยบาย

2.การประเมินสถานะการจัดการพลังงานเบื้องต้น

ประเมินสถานะภาพการจัดการพลังงานเบื้องต้น (Energy Management Matrix: EMM) เพื่อให้ทราบการจัดการด้านพลังงานขององค์กรในปัจจุบัน จุดอ่อน-จุดแข็ง และนำข้อมูลที่ได้มาใช้เป็นแนวทางในการกำหนดนโยบาย

3.การกำหนดนโยบายอนุรักษ์พลังงาน

จัดทำนโยบายอนุรักษ์พลังงานเป็นเอกสารเพื่อแสดงเจตจำนงและความมุ่งมั่นในการจัดการพลังงาน ลงลายมือชื่อเจ้าของโรงงาน และเผยแพร่ให้กับบุคลากรทุกระดับในองค์กรรับทราบ

8.การทบทวน แก้ไขข้อบกพร่อง

ประเมินการจัดการพลังงานจากการตรวจติดตามภายใน มาวิเคราะห์ความเหมาะสมจุดอ่อน/จุดแข็ง กิจกรรมหรือการดำเนินการที่เป็นประโยชน์ต่อการอนุรักษ์พลังงานขององค์กร

7.การตรวจติดตามและประเมินการจัดการพลังงาน

ตรวจติดตามและประเมินการจัดการพลังงานรวมถึงการทบทวนวิเคราะห์และแก้ไขข้อบกพร่องของการจัดการพลังงานตามช่วงเวลาที่กำหนดอย่างเหมาะสมเป็นประจำอย่างน้อยปีละหนึ่ง



4.การประเมินศักยภาพการอนุรักษ์พลังงาน

การประเมินแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ (1) รวบรวมข้อมูลการผลิต การบริการ และการใช้พลังงานเป็นรายเดือนในปีล่าสุด ทำข้อมูลดังกล่าวเป็นภาพรวมขององค์กร (2) การตรวจสอบและประเมินการใช้พลังงานขององค์กร

5.การกำหนดเป้าหมาย แผนอนุรักษ์ การฝึกอบรม และกิจกรรมส่งเสริม

กำหนดเป้าหมายเป็นร้อยละของปริมาณพลังงานที่ใช้เดิม หรือกำหนดระดับของการใช้พลังงานต่อหนึ่งหน่วยผลผลิต ระบุระยะเวลาการดำเนินการ การลงทุน และผลที่คาดว่าจะได้รับ

6.การดำเนินการตามแผนอนุรักษ์พลังงาน

ตรวจสอบและวิเคราะห์การปฏิบัติตามเป้าหมาย และแผนอนุรักษ์พลังงานที่จัดทำขึ้นตามข้อ 7 หากล่าช้า คณะทำงานจะต้องค้นหาสาเหตุและแนวทางแก้ไขเพื่อให้การทำงานให้บรรลุตามเป้าหมาย

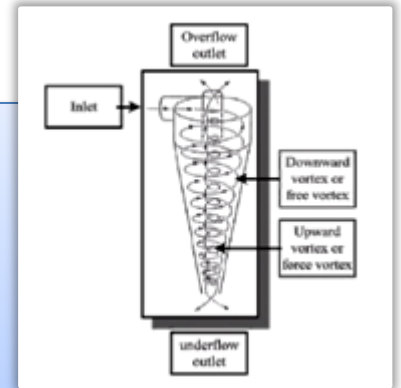
เอกสารอ้างอิง:

- พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2535.(2550). ราชกิจจานุเบกษา, 109 (ตอนที่ 33 ก), 1-23.
- www.energyvision.co.th
- พิเชฐ ปะเสนะ และ สมพงษ์ พุทธิวิสุทธิศักดิ์. (2557). การพัฒนาระบบการจัดการพลังงานสู่มาตรฐานสากล ISO 50001:2011 สำหรับโรงงานผลิตชิ้นส่วนรถยนต์. วารสารวิจัยพลังงาน, 11(1), 1-14.

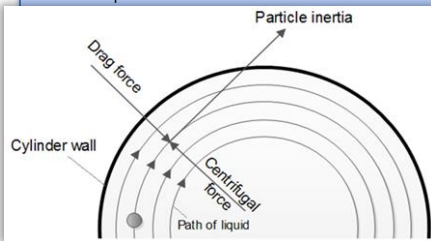


แต่เดิมโรงงานใช้เครื่องเหวี่ยงแยก (centrifugal separator) ในการทำความสะอาดและเพิ่มความเข้มข้นของน้ำแป้ง ซึ่งอาศัยหลักของแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางในการแยกอนุภาคแป้งออกจากน้ำ ปัจจุบันหลายโรงงานหันมาใช้ไฮโดรไซโคลน (hydrocyclone) เนื่องจากใช้น้ำน้อยกว่าหากเดินระบบอย่างเหมาะสม

หลักการแยกสารของไฮโดรไซโคลนอาศัยหลักการการเคลื่อนที่แบบหมุนทำให้เกิดแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง เกิดการแยกสารโดยใช้ความแตกต่างของความหนาแน่นหรือขนาดของอนุภาคที่เคลื่อนที่ร่วมกับการออกแบบ ภาพขวามือแสดงภาพตัดขวางของไฮโดรไซโคลน ซึ่งประกอบด้วยส่วนสำคัญคือ ส่วนทรงกระบอกซึ่งเชื่อมติดกับส่วนที่เป็นทรงกรวย ของไหลจะถูกป้อนเข้าที่ท่อส่วนทรงกระบอกทางด้านบนซึ่งเรียกว่า ท่อป้อนของไหล ของไหลจะถูกป้อนเข้าไฮโดรไซโคลนตามแนวเส้นสัมผัสและเคลื่อนที่แบบหมุนวนภายในตัวไฮโดรไซโคลน สารละลายเจือจางจะถูกขับออกทางที่ท่อด้านบนของส่วนที่เป็น



ทรงกระบอก (Overflow หรือ Vortex finder) ส่วนสารละลายเข้มข้นจะถูกขับออกทางท่อซึ่งอยู่ปลายสุดของส่วนที่เป็นทรงกรวย (Underflow)



แรงสำคัญที่กระทำกับของไหลที่เคลื่อนที่ภายในไฮโดรไซโคลน คือ แรงหมุนเหวี่ยง (Centrifugal force) และแรงต้านการไหล (Drag force) แสดงดังภาพซ้ายมือ โดยแรงหมุนเหวี่ยง

จะขึ้นอยู่กับความเร็วในแนวเส้นสัมผัส ขนาดอนุภาคและความแตกต่างของความหนาแน่นระหว่างของเหลวและของแข็ง ส่วนแรงต้านการไหลจะขึ้นอยู่กับขนาดอนุภาคและความหนืดของของไหล สำหรับการประยุกต์ใช้ไฮโดรไซโคลนในอุตสาหกรรมการผลิตแป้งมันสำปะหลัง น้ำแป้งจะถูกป้อนเข้าจากท่อด้านข้างของไฮโดรไซโคลน โดยทิศทางการป้อนตามแนวเส้นสัมผัสและจะเกิดรูปแบบการไหลภายในเป็นลักษณะการไหลวนด้านนอกและด้านในซึ่งเกิดขึ้นจากความแตกต่างของความดันระหว่างภายในและภายนอกของไฮโดรไซโคลน ส่วนการเคลื่อนที่ของอนุภาคมีขนาดใหญ่ คือ เม็ดแป้ง จะเกิดแรงหมุนเหวี่ยงสูงทำให้อนุภาคเคลื่อนที่ในทิศทางหมุนออกจากศูนย์กลางของไฮโดรไซโคลนและออกที่ท่อทางออกด้านล่าง หรือ Underflow ส่วนอนุภาคขนาดเล็ก ได้แก่ โปรตีน กัมมะถัน กากอ่อนและสิ่งเจือปนอื่น ๆ จะเกิดแรงหมุนเหวี่ยงต่ำและแรงต้านการไหลสูง อนุภาคจะเคลื่อนที่ในทิศทางหมุนเข้าสู่ศูนย์กลางของไฮโดรไซโคลนและออกที่ท่อทางออกด้านบน (Overflow)

ข้อดีของไฮโดรไซโคลน

1. ประยุกต์ใช้ได้หลายรูปแบบ เช่น คัดแยกอนุภาคของแข็ง ล้างอนุภาคของแข็ง แยกของเหลวสองชนิดที่ไม่ละลายเข้าด้วยกัน
2. ใช้งานได้ง่าย ราคาถูก ต้องการการดูแลรักษาน้อย
3. มีขนาดเล็กเมื่อเทียบกับเครื่องแยกชนิดอื่น ใช้พื้นที่ในการติดตั้งน้อย ใช้เวลาในการคัดแยกสั้น
4. มีแรงเหวี่ยงสูงซึ่งเป็นข้อดีในการแยกอนุภาคของแข็งเนื่องจากช่วยลดการรวมตะกอนได้

ข้อจำกัดของไฮโดรไซโคลน

1. มีความไวต่อการไหล เมื่อมีการปรับเปลี่ยนความเข้มข้นของของเหลวจะส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพในการแยก
2. มีข้อจำกัดของการทำงานในรูปแบบของช่วงจุดตัด (Cut size) ซึ่งหมายถึงอนุภาคขนาดหนึ่งๆ ที่จะมีโอกาสจะออกทางด้านบนเท่ากับโอกาสที่จะออกด้านล่าง แต่สามารถแก้ไขได้โดยการติดตั้งไฮโดรไซโคลนแบบโครงข่าย ซึ่งเป็นการเพิ่มค่าใช้จ่าย
3. เกิดการสึกกร่อนบริเวณผนังของไฮโดรไซโคลน เนื่องจากการไหลของของไหลภายในไฮโดรไซโคลน

เอกสารอ้างอิง:

ผู้เขียน กาญจนา แสงจันทร์

1. Svarovsky, L., 2000, Solid-Liquid Separation, 4th Ed., Oxford: Butterworth-Heinemann

2. Wallace, W.L., 1998, Industrial Centrifugation Technology, McGraw-Hill

ติดต่อเรา



โครงการการเพิ่มศักยภาพการแข่งขันของอุตสาหกรรมมันสำปะหลังไทย

www.thailandtapiocastarch.net E-mail : starchzerowaste@gmail.com

ผู้จัดการโครงการ : คุณรินทร์มัย เลิศภัทรภรณ์

ศูนย์ EcoWaste สวทช. เบอร์โทรศัพท์ : (668) 3103 - 0372 โทรสาร : (662) 452 - 3455