

การผลิตเยื่อฟอกขาวจากชานอ้อย จากแหล่งเพาะปลูกทางภาคกลางตอน เหนือของประเทศไทย

ความเป็นมาและลักษณะเด่น

ตามที่บริษัทอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษไทย จำกัด มีความประสงค์จะศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการนำชานอ้อยซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรที่ได้จากต้นอ้อย และมีปริมาณมากจากแหล่งเพาะปลูกของภาคกลางตอนเหนือของประเทศไทยมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเยื่อกระดาษ จึงได้ติดต่อขอให้กลุ่มวิจัยและพัฒนา 3 กองการวิจัย กรมวิทยาศาสตร์บริการ ทำการศึกษาวิจัยการผลิตเยื่อฟอกขาวจากชานอ้อยซึ่งเก็บรวบรวมได้จากจังหวัดนครสวรรค์และจังหวัดใกล้เคียง เนื่องจากบริษัทฯ ต้องการดำเนินการธุรกิจด้านอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษจึงต้องการให้มีการศึกษาวิจัย เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิจัยไปปรับเข้าสู่กระบวนการผลิตจริงในโรงงาน ซึ่งจะเริ่มต้นเดินเครื่องผลิตได้ประมาณปี 2542

ชานอ้อยซึ่งเป็นวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรที่ได้จากต้นอ้อย ภายหลังจากการบีบเอาน้ำตาลออกแล้ว จะเหลือส่วนที่เป็นกากใยสามารถนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเยื่อกระดาษ ซึ่งเป็นการเพิ่มมูลค่าจากของเหลือทิ้งทางการเกษตร

ชานอ้อยประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ ชูยอ้อย (pith) เนื้ออ้อย (fiber of the rind) และเปลือกอ้อย (epidermis) ซึ่งองค์ประกอบทั้ง 3 ส่วนนี้จะมีลักษณะที่แตกต่างกัน โดยแต่ละส่วนจะกระจายอยู่ที่ส่วนต่าง ๆ ของต้นอ้อย ดังนี้

ชูยอ้อย หรือ parenchyma cell ซึ่งมีประมาณร้อยละ 30 ของน้ำหนักต้นอ้อยอบแห้งส่วน

ใหญ่อยู่ตรงกลางของลำต้นมีทิศทางขนานไปกับความยาวของลำต้น แต่ชูยอ้อยบางส่วนจะมีทิศทางตามภาคตัดขวางของลำต้น บริเวณตรงใจกลางของต้นอ้อยมีมัดเส้นใยกระจายอยู่ด้วยประมาณร้อยละ 15 ของน้ำหนักต้นอ้อยอบแห้ง เส้นใยที่พบมีทั้งแบบผนังเซลล์บาง ลูเมนกว้าง และเส้นใยผนังหนา นอกจากนี้ยังพบ vessel element ที่มีผนังเซลล์หนาด้วย ในการต้มเยื่อ ชูยอ้อยสามารถดูดซึ่มสารเคมีเข้าได้ง่าย และเกิดปฏิกิริยาได้เร็ว ทำให้สิ้นเปลืองสารเคมีมากด้วยเหตุนี้ก่อนการต้มเยื่อจึงต้องแยกชูยอ้อยออกให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

เนื้ออ้อย ส่วนนี้ของต้นอ้อยประกอบด้วยส่วนที่เป็นมัดเส้นใยคุณภาพดีมีประมาณร้อยละ 50 ของน้ำหนักต้นอ้อยอบแห้ง มัดเส้นใยมีโครงสร้างที่แข็งแรงและรวมกันอยู่อย่างหนาแน่นที่แกนของต้นอ้อยเพื่อทำหน้าที่ให้ความแข็งแรงแก่ลำต้น มีทิศทางการเรียงตัวขนานกับลำต้นของอ้อย

เปลือกอ้อย เป็นส่วนที่อยู่นอกสุดของต้นอ้อย เป็นส่วนซึ่งบางที่สุด แต่มีความหนาแน่นสูงมาก ประกอบด้วยไขมันและวัสดุอื่นๆ ทำเป็นเยื่อได้ยากมีสีเข้มกว่าชูยอ้อย เปลือกนี้อาจมีสีแดงหรือสีเขียว ส่วนเปลือกอ้อยนี้มีประมาณร้อยละ 5 ของน้ำหนักต้นอ้อยอบแห้ง ละลายได้ช้าและไม่สมบูรณ์ในระหว่างการต้มเยื่อ ถ้าไม่แยกออกพร้อมกับการแยกชูยอ้อยจะทำให้เกิดจุดดำ ๆ ในเยื่อ

ดังนั้นก่อนนำชานอ้อยไปใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเป็นเยื่อสำหรับทำกระดาษ จำเป็นต้องมีการแยกชุกชอยออกเสียก่อน เพื่อให้ได้เยื่อที่มีคุณภาพดีและสิ้นเปลืองน้อย ได้มีการศึกษาหาวิธีการที่เหมาะสมในการแยกชุกชอยมาอย่างต่อเนื่องยาวนานจนถึงปัจจุบันนับระยะเวลาได้ 60 ปี โดยเริ่มต้นครั้งแรกเมื่อต้นปี ค.ศ. 1940 นายเวลล์และนายแอคชิสัน (Well & Atchison) ได้พัฒนาการแยกชุกชอยให้ง่ายขึ้นแต่ใช้ได้เฉพาะในห้องปฏิบัติการและโรงงานต้นแบบเท่านั้น ไม่สามารถพัฒนาไปถึงขั้นอุตสาหกรรมได้จนกระทั่งต้นปี ค.ศ. 1950 จึงสามารถปรับปรุงวิธีการแยกชุกชอยไปใช้ในการค้าได้ ในปัจจุบันได้มีการสรุปผลการศึกษาวิธีการแยกชุกชอยว่า การแยกชุกชอยควรใช้ร่วมกันอย่างน้อย 2 วิธี โดยใช้วิธีการแยกชุกชอยแบบแห้งหรือแบบชื้นเป็นขั้นตอนแรก แล้วตามด้วยแบบเปียกเป็นขั้นตอนสุดท้าย

รายงานวิจัยนี้ เสนอผลการศึกษากการผลิตเยื่อฟอกขาวจากชานอ้อย โดยในการแยกชุกชอยได้ใช้วิธีการแยก 2 วิธี ต่อเนื่องกันตามลำดับคือ วิธีแยกการชุกชอยแบบแห้งและวิธีการแยกชุกชอยแบบเปียก ในการผลิตเยื่อได้ใช้กระบวนการผลิตเยื่อเคมีแบบโซดา และในการฟอกเยื่อเลือกใช้กระบวนการฟอกแบบปราศจากธาตุคลอรีน ซึ่งใช้ในการฟอกแบบ [D (EO) D] และ [D (EOP) D] โดยที่การฟอกเยื่อในขั้นตอนการสกัดด้วยต่างจะมีการเติมไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ลงไปด้วยเพื่อช่วยประสิทธิภาพในการฟอก

ผลจากการศึกษาวิจัย พบว่าตัวอย่างชานอ้อยมีองค์ประกอบรวมซึ่งเป็นส่วนของ มัดเส้นใยเปลือกอ้อยและชุกชอย เท่ากับร้อยละ 58.8, 18.8 และ 13.7 ของน้ำหนักชานอ้อยเริ่มต้นตามลำดับ และ

มีส่วนที่สูญหายซึ่งเป็นเศษสกปรกต่าง ๆ เท่ากับร้อยละ 8.7 และมีอัตราส่วนมัดเส้นใยต่อชุกชอยเท่ากับ 4.3 : 1

สรุปได้ว่าชานอ้อยจากแหล่งเพาะปลูกทางภาคกลางตอนเหนือ มีปริมาณและความแข็งแรงของเส้นใยอยู่ในระดับที่เหมาะสม สามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตเป็นเยื่อกระดาษได้ดี และในการผลิตเยื่อชานอ้อยฟอกขาว 1 ตัน จะต้องใช้ชานอ้อยอบแห้งเป็นวัตถุดิบเท่ากับ 3.49 ตัน

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. บริษัทอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษไทย จำกัด ซึ่งเป็นผู้นำส่งตัวอย่างชานอ้อย สามารถนำผลการทดลองไปใช้ในโรงผลิตเยื่อฟอกขาวชานอ้อย เนื่องจากข้อมูลที่ได้สามารถปรับเข้าสู่กระบวนการผลิตในโรงงานได้โดยตรง
2. เจ้าหน้าที่ของกลุ่มวิจัยและพัฒนา 3 กองการวิจัย ได้ประสบการณ์เพิ่มขึ้นในการผลิตเยื่อชานอ้อยฟอกขาวด้วยกระบวนการผลิตเยื่อแบบปราศจากธาตุคลอรีน
3. เป็นการเพิ่มมูลค่าและใช้ประโยชน์จากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรจากแหล่งวัตถุดิบดังกล่าว

กลุ่มเป้าหมาย

บริษัทอุตสาหกรรมเยื่อกระดาษไทย จำกัด

หน่วยงานที่รับผิดชอบ

กลุ่มวิจัยและพัฒนา 3 กองการวิจัย โทร. 246-1387-95 ต่อ 204