บรรจุภัณฑ์ชีวภาพจากเปลือกทุเรียน

เจนิศา สายเพ็ชร [1] , ชลิตา ประดู่ [2] , ดวงฤดี พรมชาติ [3]

คุณครูที่ปรึกษา คุณครูสิรกฤษฎิ์ ศรีบุญเรือง [2] , คุณครูประภา สมสุข [2]

บทคัดย่อ

โครงงานเรื่องบรรจุภัณฑ์ชีวภาพจากเปลือกทุเรียนนี้มีจุดประสงค์ในการจัดทำขึ้นเพื่อศึกษาสมบัติการดูดซับสารเอทิลีนจากเปลือกทุเรียน โดยเริ่มจากการหาข้อมูลสืบค้นข้อมูลจากหนังสือหรืออินเทอร์เน็ตเกี่ยวกับความสารเอทิลีนมีผลต่อการสุกของผลไม้อย่างไร แล้วจึงลงมือทำกระดาษจากเส้นใยเปลือกทุเรียน โดยหั่นเปลือกทุเรียนตามยาวและมีความกว้างไม่เกิน 4 มิลิเมตร นำมาตากให้แห้ง จากนั้นก็นำมาต้มกับสารละลาย NaOH เพื่อให้เปลือกทุเรียนเกิดการเปื่อย พอเส้นใยเปื่อยพอประมาณแล้วให้เราล้างด้วยน้ำสะอาดจนเปลือกทุเรียนของเราไม่มีสารแล้ว ให้เรานำมาแช่สารละลาย H_2O_2 เพื่อฟอกสีให้เป็นสีขาว จากนั้นเรานำเส้นใยจากเปลือกทุเรียนที่เป็นสีขาวแล้วมาย้อมให้เป็นสีแดงจากไม้ประดู่แดง พอย้อมเสร็จเรานำเส้นใยไปปั่นและผสมกับน้ำแป้งมันเพื่อช่วยในการยึดติดของกระดาษ จากนั้นก็เอาไปตากแล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพของกระดาษโดยการห่อกล้วยหอมว่าสามารถยืดอายุของกล้วยหอมดิบที่ห่อด้วยกระดาษจากเปลือกทุเรียนได้กี่วันเมื่อได้เวลาที่สามารถยืดอายุได้เท่าที่เราพอใจแล้วก็นำมาทำบรรจุภัณฑ์ต่อไป

คำสำคัญ : เปลือกทุเรียน สารเอทิลีน สีแดง

1.บทนำ

ในประเทศไทยนั้นส่วนมากมีสินค้าที่เกี่ยวข้องกับการเกษตร แต่เมื่อมีการส่งออกสินค้าไปขายตามจังหวัดต่างๆนั้นระหว่างขนส่งมีสินค้าที่เน่าเสียระหว่างทางจำนวนหนึ่งเพราะเวลาขนส่งนั้นใช้เวลานานพอสมควรโดยทีมนักวิจัยเคยพัฒนาบรรจุภัณฑ์โดยการใช้เปลือกทุเรียนในการรักษาผลผลิตทางการเกษตร (ศิริพร เต็งรัง, 2015) การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวพืชส่วนใหญ่จะเน้นเรื่องการควบคุมการผลิตเอทิลีนเนื่องจากการเสื่อมสลายของผัก ผลไม้ และดอกไม้ประดับที่เหี่ยวแห้งและร่วงโรยของกลีบดอกโดยจะเกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์เอทิลีน (Corresponding Author, 2020) Phytochromeเป็น

ระบบของรงควัตถุที่ตอบสนองต่อแสงสีแดง Phototrophinเป็นส่วนประกอบของแสงสีน้ำเงินทำหน้าที่ควบคุมการเจริญเติบโตของพืชที่เกี่ยวข้องกับการตอบสนอง ต่อทิศทางของแสงนำสีแดงเพิ่มเพื่อให้แสงสีแดงเยอะกว่าแสงสีน้ำเงิน(ธนาพร นพรัตน์ไพบูลย์, 2017) กลุ่มเราจึงมองเห็นจุดนี้แล้วอยากนำมาพัฒนาเพื่อให้การส่งสินค้าทางการเกษตรมีประสิทธิภาพฉะนั้นกลุ่มเราจึงอยากจะทำบรรจุภัณฑ์ที่สามารถเก็บรักษาสินค้าทางการเกษตรโดยเล็งเห็นว่าจะทำบรรจุภัณฑ์เพื่อรักษามกล้วยหอมสินค้าทางการเกษตรอย่างกล้วยหอมทำบรรจุภัณฑ์ที่มาจากเปลือกทุเรียนที่สีแดงจากประดู่แดงเพื่อดูดสารเอทิลีนลดการเน่าเสียของผลไม้

2.วัตถุประสงค์

1)เพื่อศึกษาสมบัติของบรรจุภัณฑ์ชีวภาพจากเปลือกทุเรียน

2)เพื่อศึกษาผลของสีประดู่แดงที่มีผลต่อการดูดของสารเอทิลีน

3.สมมติฐาน

-เปลือกทุเรียนมีเส้นใยที่มีคุณสมบัติที่ดีกว่าทั้งปริมาณความชื้นความต้านทานแรงฉีกขาดความต้านทานแรงดึงขาดและความต้านทานแรงดันทะลุจึงเป็นเส้นใยที่ดีในการจะนำมาทำกระดาษห่อผลไม้

-สีแดงของประดู่แดงมีผลทำให้ผลไม้สุกช้าลง

4.ขอบเขตการศึกษา

ตอนที่ 1 การฟอกเส้นใยให้เป็นกระดาษจากเปลือกทุเรียน

- ตัวแปรต้น กระดาษจากเส้นใยเปลือกทุเรียน
- ตัวแปรตาม การรับน้ำหนักของผลไม้
- ตัวแปรควบคุม ปริมาณ ระยะเวลา และความชื้น

ตอนที่ 2 ออกแบบและสร้างบรรจุภัณฑ์ที่ทำมาจากเส้นใยของเปลือกทุเรียนสีแดง

- ตัวแปรต้น กระดาษจากเส้นใยเปลือกทุเรียน สีแดงจากประดู่แดง

- ตัวแปรตาม การดูดสารเอทิลีนและการยืดอายุการเน่าเสียของผลไม้ที่นำมาทดลอง
- ตัวแปรควบคุม อัตราส่วน อุณหภูมิ แสง ระยะเวลา และความชื้น

5.ทฤษฎี หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ศิริพร เต็งรัง (2556-2558, 163)ได้ค้นพบว่าเส้นใยจากเปลือกทุเรียนสามารถนำมาทำเป็นกระดาษสำหรับดูดซับเอทิลีนได้ โดยเส้นใยจากเปลือกทุเรียนที่เหมาะสมคือ เส้นใยที่ไม่ฟอกใช้ร่วมกับผงถ่านกัมมันต์ ทำให้มีคุณสมบัติการดูดซับแก๊สเอทิลีนได้มากกว่า 95% นอกจากนี้ต้นทุนในการผลิตยังมีราคาถูกกว่าสารดูดซับเอทิลีนที่ขายกันอยู่ในปัจจุบัน

เอทิลีน เป็นแก๊สไฮโดรคาร์บอนที่มีโมเลกุลเล็ก เกิดจากการเผาไหม้และผลิตได้ตามธรรมชาติ ระหว่างการสุกของผลไม้ กระตุ้นการหายใจของผลไม้หลังการเก็บเกี่ยว แก๊สเอทิลีนใช้เพื่อการบ่มผลไม้ ระหว่างการสุกของผลไม้ ประเภท climacteric fruit จะมีการผลิตเอทิลีนเพิ่มมากขึ้น ส่วนผลไม้ประเภท non climacteric fruit มีการสังเคราะห์เอทิลีนน้อยมากผลไม้บางชนิด เช่น ส้ม ผลิตเอทิลีนระหว่างการเก็บรักษาและไปเร่งให้ผลไม้ที่ไวต่อเอทิลีน เช่น กล้วยสุกเร็วขึ้น ดังนั้น การเก็บรักษาจึงต้องระวังไม่เก็บผลไม้ที่ผลิตเอทิลีนกับผลไม้ที่ไวต่อเอทิลีนไว้ด้วยกันการบ่มผลไม้ด้วยก๊าซเอทิลีนการบ่มผลไม้ด้วยก๊าซเอทิลีน ในรูปแบบเอทิลีนสังเคราะห์ ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ในอุตสาหกรรมโดยใช้เอทธิลีนที่เก็บในถังบรรจุภายใต้ความดัน เปิดเข้ามาในห้องเก็บที่มีผลไม้วางเรียงอยู่ ความเข้มข้นของแก๊สเอทิลีนในห้องบ่ม อยู่ระหว่าง 10-150 ppm (ส่วนในล้านส่วน) โดยมีพัดลมหมุนเวียนอากาศให้ทั่วถึง อุณหภูมิในช่วง 15-25 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์อยู่ในช่วง 85-95 เปอร์เซ็นต์

ใช้เวลานานประมาณ 12-72 ชั่วโมง พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ (2561) โดยทั่วไปเอทิลีนจะไปเร่งอัตราการเสื่อมสภาพของพืชหรือส่วนของพืช ทั้งนั้นเพราะเอทิลีนสามารถกระตุ้นเนื้อเยื่อทุกชนิดให้มีอัตราการหายใจสูงขึ้นได้ สำหรับในไม้ผลนั้นลักษณะการผลิตก๊าซเอทิลีน และปริมาณความเข้มข้นภายในมีความสัมพันธ์กับการหายใจ ผลไม้ประเภท climacteric มีการผลิตและความเข้มข้นของก๊าซเอทิลีนภายในผลในระหว่างการเจริญเติบโตต่ำจนกระทั่งเมื่อผลไม้เริ่มสุกการผลิตก๊าซเอทิลีนจึงเพิ่มขึ้นหลายเท่าตัว ความเข้มข้นภายในก็สูงขึ้นด้วย สมชาย (2543)

6.วิธีดำเนินโครงงาน

วัสดุอุปกรณ์ที่สำคัญ ได้แก่ สารละลายNaOH ความเข้มข้น50% ปริมาตร450 ml, สารละลาย H_2O_2 ความเข้มข้น12% ปริมาตร1,350 ml, เปลือกทุเรียน,เปลือกของประดู่แดง

6.1การจัดการเปลือกทุเรียน

นำเปลือกทุเรียนมาหั่นตามยาวให้ความกว้างไม่เกิน4มิลลิเมตร หรือหั่นให้บางจากนั้นนำไปอบที่อุณหภูมิ65องศา เป็นเวลา7ชั่วโมง จากนั้นนำมาตากจัดแดดครึ่งวันให้แห้ง

6.2การทำให้เปลือกทุเรียนเปื่อย

เปลือกทุเรียนที่แห้งใส่ลงไปในหม้อ เติมลายละลายสารละลายNaOH ความเข้มข้น50% ปริมาตร450 ml แล้วเติมน้ำตามลงไปให้ท่วมเปลือกทุเรียน จุดเตาแก๊สต้มเป็นเวลา1-2นาที เมื่อน้ำเดือดแล้วสารละลายNaOHจะทำปฏิกิริยากับน้ำ เปลือกทุเรียนและความร้อนทำให้เกิดฟอง ต้องรีบนำหม้อออกจากเตาแก๊สไปวางไว้ในที่โล่งเพราะจะเกิดเป็นฟองมีฤทธิ์กัดกร่อนออกมาให้แช่ไว้ประมาณ30นาที หรือจนกว่าฟองที่ออกมาจะหมดจากนั้นให้นำกระชอนมาตักเปลือกทุเรียนออกแล้วนำไปล้างนำจนกว่าสารจะหมด

6.3การฟอกสีเส้นใยของเปลือกทุเรียน

นำเปลือกทุเรียนที่เราเอาไปทำให้เปื่อยเสร็จแล้วมาใส่ภาชนะ เติมสารละลายH_2O_2 ความเข้มข้น12% ปริมาตร1,350 ml แช่ไว้ประมาณ30นาที หรือจนกว่าเส้นใยเปลือกทุเรียนจะทำปฏิกิริยากับสารสารละลายH_2O_2 จนได้สีเหลืองอ่อนหรือขาวพอที่จะนำไปย้อมสี พอได้สีที่ต้องการแล้วนำไปล้างน้ำให้สะอาดจนไม่เหลือฟองติดอยู่ที่เส้นใยเปลือกทุเรียนแล้วสามารถนำไปย้อมต่อได้ทันที

6.4การย้อมสีเส้นใยของเปลือกทุเรียน

เส้นใยของเปลือกทุเรียนที่ผ่านขั้นตอนการฟองแล้วล้างน้ำจนสะอาด มาใส่หม้อ จากนั้นใส่เปลือกของประดู่แดงที่หั่นเป็นชิ้นพอใส่หม้อได้ไม่เล็กจนเกินไปเพราะจะแยกออกจากเส้นใยเปลือกทุเรียนได้ยาก ใส่น้ำลงไปให้พอท่วมต้มให้เดือดเป็นเวลาประมาณ45-60นาที ขั้นตอนนี้ต้องคอยเฝ้าไม่ให้เส้นใยเปื่อยยุ่ยจนเกินไปและไม่ให้น้ำที่ย้อมกลายเป็นสีน้ำตาล พอต้นจนสีติดแล้วให้นำไปพักไว้30นาที เพื่อให้อุณหภูมิลดลงจะได้ไม่ส่งผลต่อเครื่องปั่นที่จะใช้ในขั้นต่อไป

6.5การนำเส้นใยของเปลือกทุเรียนมาทำให้ละเอียด

เมื่อได้เส้นใยที่มีสีติดแล้วจะนำมาปั่นหรือบดจะแยกเป็น2ขั้นตอน

6.5.1 การบด เราจะนำเส้นใยของเปลือกเรียนมาบดก่อนจะเข้าเครื่องปั่นเพื่อที่เครื่องปั่นจะไม่ต้องทำงานหนักเกินไปและอาจทำให้เครื่องปั่นพังได้ เนื่องจากยังมีส่วนของเปลือกทุเรียนที่ยังไม่เปื่อยมากจะทำให้ปั่นได้ยากหรือใบมีดเครื่องปั่นตัดไม่เข้า จึงนำมาบดทุบในส่วนนั้นให้มีความละเอียด

6.5.2การปั่น เส้นใยของเปลือกทุเรียนที่ได้จากการบดนำมาปั่นให้ละเอียดไม่ต้องเติมน้ำ การใสน้ำมากเกินไปจะทำให้เส้นใยเละมากและนำมาใช้งานไม่ได้

6.6การทำที่เชื่อมประสาน

การทำที่เชื่อมประสานกระดาษ จะใช้เป็นแป้งมัน นำแป้งมันไปผสมกับน้ำธรรมดาเล็กน้อยให้แตกตัวก่อนจากนั้นนำน้ำประดู่แดงที่ต้มมาผสมเพื่อให้ได้แป้งมันที่เป็นเหนียวข้นสีแดงแต่ต้องไม่เหนียวจนเกินไปยังมีความเป็นน้ำหยุ่นๆอยู่เพราะตอนแห้งกระดาษแข็งพับไม่ได้ จึงจะทำให้ไม่สามารถนำไปทำเป็นบรรจุภัณฑ์ได้

6.7การนำมาทำแผ่นกระดาษและบรรจุภัณฑ์

เมื่อได้เส้นใยที่ละเอียดแล้วนำมาผสมกับตัวเชื่อมประสานที่ทำไว้จากนั้นนำไปตากใส่ถุงพลาสติกสี่เหลี่ยมผืนผ้าแผ่นใหญ่ ค่อยๆรีบจนเป็นแผ่นบางแล้วเก็บขอบของกระดาษเพื่อจากนั้นจะนำมาทำบรรจุภัณฑ์ได้ง่าย

เมื่อกระดาษที่เราทำได้แห้งแล้วก็นำมาพับทำเป็นถุงกระดาษจากเส้นใยเปลือกทุเรียนเพื่อสะดวกต่อการใช้งานโดยการนำผลไม้ใส่เข้าไปได้ทันที

7.ผลการทดลอง

ชนิดของบรรจุภัณฑ์	การยืดอายุกล้วย
ไม่ใช้บรรจุภัณฑ์	สามารถยืดอายุได้ 3-4 วัน
บรรจุภัณฑ์ชีวภาพจากเปลือกทุเรียน	สามารถยืดอายุได้ 5-10 วัน

การดาษหนังสือพิมพ์	สามารถยืดอายุได้ 5-7 วัน
กระดาษชะล่อการเน่าเสียทั่วไป	สามารถยืดอายุได้ 10-12 วัน
การใส่ถุงซิป	สามารถยืดอายุได้ 10-14 วัน

7.1 การฟอกเส้นใยให้เป็นกระดาษจากเปลือกทุเรียน

8.บทสรุป

จากการศึกษาพบว่ากระดาษบรรจุภัณฑ์ที่ทำจากเส้นใยเปลือกทุเรียนนั้น มีเส้นใยที่สั้นทำให้มีความเปราะบางเวลาแห้งกระดาษมีความกรอบบอยู่บ้างในบางส่วนแต่ยังสามารถพับได้อย่างช้าๆ ไม่ควรกีดกระดาษแรงมากตอนที่นำมาทำเป็นบรรจุภัณฑ์ ข้อดีคือสามารถรับน้ำหนักได้ดีพอสมควรและมีเนื้อกระดาษที่หนาสามารถจับม้วนหรือตรึงได้ทำให้การทำบรรจุภัณฑ์ยังพอทำได้ดี ข้อเสียอีกอย่างคือกระดาษหนึ่งแผ่นใช้เปลือกทุเรียนค่อนข้างมากทำให้บรรจุภัณฑ์ที่ทำนั้นได้กระดาษที่แผ่นไม่ใหญ่มาก บรรจุภัณฑ์จึงมีขนาดเล็กใส่ผลไม่ได้ไม่มากต่อถุง การยืดอายุนั้นสามารถยืดได้จากปกติ5-7วัน ถึงจะเป็นการยืดอายุไม่ได้มากเท่ากับการห่อใส่ถุงซิปที่ปิดปากถุง แต่บรรจุภัณฑ์ชีวภาพจากเส้นใยเปลือกทุเรียนก็มีข้อดีเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและเป็นการนำของไม่ใช้แล้วมาทำให้เกิดประโยชน์

๑.กิตติกรรมประกาศ

โครงงานบรรจุภัณฑ์ชีวภาพจากเปลือกทุเรียนได้ประสบความสำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลือจากคุณครูสิรกฤษฎิ์ ศรีบุญเรือง คุณครูประภา สมสุขที่ได้ให้คำปรึกษาตลอดการทำโครงงาน ไม่ว่าจะเป็นการแนะนำด้านการเขียนหรือการทำชิ้นงาน ช่วยให้สามารถหาทางออกในกรณีที่การทำงานมีข้อผิดพลาดต่างๆและให้ความอนุเคราะห์สถานที่ให้เก็บอุปกรณ์และยืมอุปกรณ์ของการทดลองโครงงานนี้ ขอขอบคุณเด็กชายณภัทร ปิวิถะ ที่คอยช่วยซื้อของและรับส่งตลอดการทำงาน ขอขอบคุณนางบุญโฮม สายเพ็ชร ที่คอยช่วยจัดหาของ ให้ยืมสถานที่ในการทำการทดลองและคอยช่วยเหลือในด้านต่างๆตลอดมา

ผู้จัดทำก็ขอขอบคุณสมาชิกที่ได้ช่วยกัน ถึงจะมากจะน้อยตามกำลังที่ทำได้แต่ก็ทำให้งานประสบผลสำเร็จ และเพื่อนๆต่างกลุ่มที่ให้คำปรึกษา ในการทำโครงงานครั้งนี้จะสำเร็จไม่ได้เลยหากไม่มีทุกคนที่กล่าวมาให้ความช่วยเหลือและคอยให้กำลังใจ