การพัฒนากระดาษฟางข้าวเพื่อดูดซับก๊าซเอทิลีน

ชัยพร สามพุ่มพวง*

บทคัดย่อ

ฟางข้าวเป็นวัสดุเหลือทิ้งจากการเก็บเกี่ยวข้าว ซึ่งมีเซลลูโลสเป็นองค์ประกอบหลักและเป็นโครงสร้างหลักในการผลิตเป็นกระดาษฟางข้าว และสามารถพัฒนาให้มีสมบัติพิเศษในด้านการดูดซับก๊าซเอทิลีน ในงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการผลิตกระดาษฟางข้าวเพื่อดูดซับก๊าซเอทิลีน โดยศึกษาความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ถ่านกัมมันต์และสารละลายกลูโคแมนแนนต่อคุณภาพของกระดาษฟางข้าวในด้านสมบัติทางกายภาพและทางกลรวมทั้งความสามารถในการดูดซับก๊าซเอทิลีน จากการทดลองพบว่าความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ในขั้นตอนการต้มเยื่อฟางข้าวมีผลต่อสมบัติทางกายภาพและทางกลของกระดาษฟางข้าวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ความเข้มข้นของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ร้อยละ 20 ใช้เวลาในการต้ม 2 ชั่วโมง ทำให้กระดาษฟางข้าวมีสมบัติทางกลดีที่สุด ได้แก่ค่าดัชนีความต้านทานแรงดึง 22.63 นิวตันเมตรต่อกรัม ค่าการยืดตัวร้อยละ 1.24 ค่าความต้านทานต่อการหักพับ 3.26 ครั้ง และค่าดัชนีความต้านทานแรงดันให้ขาดทะลุ 1.68 กิโลปาสคาล ตารางเมตรต่อกรัม วัสดุดูดซับก๊าซเอทิลีน 3 ชนิด ได้แก่โปแตสเซียมเปอร์แมงกาเนต ผงถ่านกัมมันต์และผงซีโอไลต์ ได้นำมาศึกษาเบื้องต้นเพื่อคัดเลือกสารดูดซับก๊าซเอทิลีนที่เหมาะสมในการนำมาใช้ร่วมกับเยื่อฟางข้าว พบว่าผงถ่านกัมมันต์สามารถนำมาใช้ร่วมกับเยื่อฟางข้าวได้ดีในการผลิตกระดาษฟางข้าว โดยใช้อัตราส่วนของถ่านกัมมันต์ต่อเยื่อฟางข้าวร้อยละ 30 ต่อ 70 ร่วมกับความเข้มข้นของสารละลายกลูโคแมนแนนร้อยละ 0.3 พบว่ากระดาษฟางข้าวสามารถดูดซับปริมาณก๊าซเอทิลีนได้มากที่สุดร้อยละ 72 ในขณะที่ให้ความแข็งแรงของกระดาษในระดับที่ยอมรับได้

กระดาษฟางข้าวเพื่อดูดซับก๊าซเอทิลีนจัดเป็นวัสดุบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมโดยลดปริมาณวัสดุสังเคราะห์ที่ไม่สามารถย่อยสลายได้ และช่วยยืดอายุการเก็บรักษาผักผลไม้ นอกจากนี้ยังเพิ่มมูลค่าให้กับวัสดุเหลือทิ้งอย่างฟางข้าว โดยไม่ก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม

---

* วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 93 หน้า.

Development of Rice Straw Paper for Ethylene Absorption

Chaiyaporn Sampoompuang*

Abstract

Rice straw is the residual from rice harvesting. Rice straw consists of cellulose which is the main component and the structure to form rice straw paper. It has a potential to develop to be a rice straw paper for ethylene absorption. The objectives of this study were to study the process of rice straw paper for ethylene absorption and the effect of sodium hydroxide (NaOH), activated carbon and glucomamnan contents on the quality of rice straw paper in terms of physical and mechanical properties including the ethylene absorption capacity. It was found that cooking rice straw pulp with different NaOH concentrations showed the significant differences in physical and mechanical properties of rice straw paper ($p \leq 0.05$). The optimum cooking condition was at 20% NaOH for 2 h. This provided the best mechanical properties of rice straw paper such as 22.63 N.m/g tensile index, 1.24% stretch, 3.26 times folding endurance and 1.68 kPa.m^2/g burst index. Three ethylene absorbents such as potassium permanganates ($KMnO_4$), activated carbon and zeolite were preliminary study to select the suitable ethylene absorbent for incorporation into rice straw pulp. Among different ethylene absorbents studied, activated carbon showed the possibility of incorporation into rice straw pulp to form paper. The rice straw paper consisted of 30% activated carbon in rice straw pulp incorporated with 0.3% glucomannan showed 72% maximum ethylene absorption capacity and desirable strength of paper.

Rice straw paper with ethylene absorption capacity will provide an environmental friendly packaging material and reduce the amount of nondegradable synthetic materials and extend the shelf-life of fruit and vegetable. Moreover, it adds the value for the fiber waste such as rice straw without environmental concern.

---

* Master of Science (Postharvest Technology), Kasetsart University. 93 pages.