

อภิญา บรรลือทรัพย์ 2551: การบำบัดสีย้อมในน้ำเสียอุตสาหกรรมสิ่งทอด้วยเอนไซม์ลิกนินโนไลติกที่สกัดจากวัสดุเหลือใช้จากการเพาะเห็ด ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม) สาขาวิชาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: อาจารย์ประไพพิศ ชัยรัตนมโนกร, Doc.Eng. 70 หน้า

เห็ดรากลุ่มไวหรือทผลิตเอนไซม์ลิกนินโนไลติกในช่วงที่มีปริมาณอาหารน้อย การใช้ประโยชน์จากก่อนอาหารเลี้ยงเชื้อเห็ดที่หมดระยะเวลาเก็บผลผลิตเป็นทางเลือกหนึ่งในการสกัดเอนไซม์เพื่อบำบัดสีย้อมในน้ำเสียเนื่องจากก่อนอาหารเหล่านี้มีเอนไซม์ประเภทนี้อยู่ งานวิจัยนี้ศึกษาการสกัดเอนไซม์ลิกนินโนไลติกจากก่อนอาหารเลี้ยงเชื้อเห็ดที่หมดระยะเวลาเก็บผลผลิต 5 ชนิด คือ เห็ดนางฟ้าภูฐาน (*Pleurotus sajor-caju*) เห็ดนางรมฮังการี (*Pleurotus ostreatus*) เห็ดขานางิ (*Agrocybe cylindracea*) เห็ดเป่าฮื้อ (*Pleurotus cystidiosus*) และเห็ดหลินจือ (*Ganoderma lucidum*) พบว่าการใช้สารละลายสกัด 0.1 โมลาร์ ฟอสเฟตบัฟเฟอร์ ที่ pH 7 สกัดก่อนอาหารเลี้ยงเชื้อเห็ดที่อัตราส่วนของน้ำหนักก่อนอาหารกับสารละลายสกัด 15: 30 (กรัม/มิลลิกรัม) ที่ระยะเวลาการสกัด 3 ชั่วโมง สามารถสกัดเอนไซม์แลคเคสได้ปริมาณสูงที่สุด จาก *P. ostreatus* (367.04 ± 1.26 mU/g) และ *P. sajor-caju* (210.73 ± 0.90 mU/g) นำเอนไซม์แลคเคสที่สกัดได้บำบัดสีย้อม Reactive Black 5 ที่ความเข้มข้น 50 ppm ในน้ำเสียสังเคราะห์ 100 มิลลิกรัม ในระยะเวลา 72 ชั่วโมง พบว่าเอนไซม์แลคเคสจากการสกัดก่อนอาหารเลี้ยงเชื้อ *P. ostreatus* บำบัดสีย้อมได้ 68.86 ± 0.27 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่ *P. sajor-caju* บำบัดได้ 48.48 ± 0.39 เปอร์เซ็นต์ ที่ค่ากิจกรรมเอนไซม์ 750 mU จากนั้นใช้เอนไซม์แลคเคส 750 mU ที่สกัดจาก *P. ostreatus* บำบัดสีย้อม Reactive Red 198 และ Reactive Yellow 176 พบว่าบำบัดได้ 19.63 ± 1.66 และ 9.99 ± 1.96 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ที่ความเข้มข้น 50 ppm ในน้ำเสียสังเคราะห์ 100 มิลลิกรัม เมื่อใช้สาร violuric acid ซึ่งเป็นสารมีเคเตอร์ที่ความเข้มข้น 10 มิลลิโมลาร์ ร่วมกับสารละลายเอนไซม์แลคเคส 750 mU พบว่าประสิทธิภาพในการบำบัดสีย้อม Reactive Black 5 เพิ่มขึ้นเป็น 74.61 ± 0.93 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับการบำบัดด้วยสารละลายเอนไซม์แลคเคสเพียงอย่างเดียว (6.05 ± 0.35 เปอร์เซ็นต์) ที่ระยะเวลา 6 ชั่วโมง เกลือโซเดียมคลอไรด์ (NaCl) มีผลต่อการทำงานของเอนไซม์แลคเคส พบว่าสารละลายเกลือ NaCl 100 มิลลิโมลาร์ ทำให้ประสิทธิภาพการบำบัดสีย้อม Reactive Black 5 ลดลงเหลือ 2.33 ± 0.10 เปอร์เซ็นต์ เปรียบเทียบกับการบำบัดด้วยสารละลายเอนไซม์แลคเคส 750 mU (57.09 ± 0.74 เปอร์เซ็นต์) ที่ระยะเวลา 72 ชั่วโมง ศึกษาการตรึงเอนไซม์บนตัวกลางพบว่าบำบัดสีย้อม Reactive Black 5 ได้ 84.75 เปอร์เซ็นต์ (60 นาที) และ 89.98 เปอร์เซ็นต์ (90 นาที) ด้วยเอนไซม์แลคเคสที่ตรึงบนกะลามะพร้าวที่ผ่านการปรับสภาพและเม็ดเซลลูโลส ตามลำดับ การตรึงเอนไซม์แลคเคสบนตัวกลางสามารถบำบัดสีย้อมได้ดีกว่าสารละลายเอนไซม์แลคเคสในระยะเวลาการบำบัดที่น้อยกว่าและสามารถใช้ซ้ำได้ การศึกษานี้พบว่ามีความเป็นไปได้ในการใช้ประโยชน์ก่อนอาหารเลี้ยงเชื้อเห็ดที่หมดระยะเวลาการเก็บผลผลิตแล้วก่อนกำจัดทิ้งและการนำไปใช้ในอุตสาหกรรมควรศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องคุณลักษณะน้ำเสียและการตรึงเอนไซม์ในตัวกลางที่เหมาะสมเพื่อให้การบำบัดสีย้อมเกิดประสิทธิภาพที่ดีที่สุด

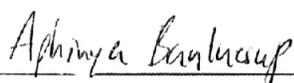
ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

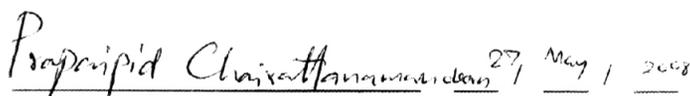
27 / พ.ค. / 51

Aphinya Bunluesup 2008: Decolorization of Dyes in Textile Wastewater by Ligninolytic Enzymes Extracted from Mushroom Culture Waste. Master of Science (Environmental Technology and Management), Major Field: Environmental Technology and Management, Department of Environmental Science. Thesis Advisor: Miss.Prapaipid Chairattananokorn, Doc.Eng. 70 pages.

White rot fungi produce ligninolytic enzyme when nutrients starve. Utilization of mushroom spent culture that is residue after harvest is the one alternative to extract the enzymes for decolorization of dye in wastewater because this spent mushroom culture still contains the ligninolytic enzyme. This research studied ligninolytic enzyme extraction from spent mushroom cultured 5 types of fungi, *Pleurotus sajor-caju*, *Pleurotus ostreatus*, *Agrocybe cylindracea*, *Pleurotus cystidiosus* and *Ganoderma lucidum*. The extraction of the spent culture with 0.1 M phosphate buffer pH 7 that 15: 30 ratio (g/ml) for 3 hours produced maximum laccase (Lac) from the spent culture with *P. ostreatus* (367.04 ± 1.26 mU/g) and from that with *P. sajor-caju* (210.73 ± 0.90 mU/g). Reactive Black 5 (50 ppm) in 100 ml synthetic wastewater was decolorized with 750 mU Lac enzyme solution from the *P. ostreatus* extraction and from *P. sajor-caju* extraction at 68.86 ± 0.27 % and 48.48 ± 0.39 %, respectively, after 72 hours. Then decolorization of 50 ppm Reactive Red 198 and Reactive Yellow 176 was 19.63 ± 1.66 and 9.99 ± 1.96 %, respectively. Addition of 10 mM violuric acid as redox mediator with Lac enzyme solution promoted the decolorization efficiency of Reactive Black 5. The decolorizing efficiency was increased to 74.61 ± 0.93 % compared with only Lac enzyme solution (6.05 ± 0.35 %) for 6 hours. NaCl inhibited Lac enzyme activity. One hundred mM NaCl with 750 mU laccase decreased decolorizing efficiency from 57.09 ± 0.74 % (only laccase) to 2.33 ± 0.10 % for 72 hours. Moreover, decolorization of 50 ppm Reactive Black 5 with immobilized Lac enzyme on supporting the media (pretreated coconut shell and cellulose bead) was conducted. The Reactive Black 5 was decolorized to 84.75% at 60 minutes and 89.98% at 90 minutes with immobilized laccase on the pretreated coconut shell and cellulose bead, respectively. This results shown the immobilized Lac enzyme had advantages in the term of shorter decolorizing time and consecutively repeated utilization for the decolorization. From the research , it is possible to apply the spent mushroom culture for the enzyme production and decolorization of wastewater in textile industries. However, the application of the enzyme for decolorization in industries is supposed to more studies involving characteristic of wastewater and immobilizing ligninolytic enzyme on the appropriate medium for better decolorizing efficiency.



Student's signature



Thesis Advisor's signature