

ชื่อเรื่อง การสลายตัวทางชีวภาพของลิกนินและเอทิลดีแอนนาลอก  
ของลิกนินโดยเชื้อรา

ชื่อผู้เขียน นายจิระศักดิ์ เกษร์สุวรรณ

วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 2524

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน ตอนที่หนึ่งเป็นการเตรียมลิกนินสังเคราะห์ Dehydropolymer (DHP) และ Ethyl dehydropolymer (Ethyl DHP) ตอนที่สองเป็นการศึกษาโครงสร้างของ DHP และ Ethyl DHP ก่อนและหลังการย่อยสลายโดยเชื้อรา P.chrysosporium

การเตรียมลิกนินสังเคราะห์ DHP เริ่มจากปฏิกิริยา condensation ของ 3-Methoxy-4-hydroxybenzaldehyde (MHB) กับ Malonic acid (MA) ให้ 3-Methoxy-4-hydroxycinnamic acid (MHCA) ปฏิกิริยา esterification ของ MHCA ให้ Ethyl 3-Methoxy-4-hydroxycinnamate (EMHC) ปฏิกิริยา reduction ของ EMHC ให้ 3-Methoxy-4-hydroxycinnamyl alcohol (MHC) และปฏิกิริยา polymerization ของ MHC ด้วยเอ็นไซม์ Horseradish peroxidase และ hydrogen peroxide ให้ DHP

การเตรียมลิกนินสังเคราะห์ Ethyl DHP เริ่มจากปฏิกิริยา ethylation ของ Pyrocatechol (PC) ให้ 2-Ethoxy phenol (EP) ปฏิกิริยา formylation ของ EP ให้ 3-Ethoxy-4-hydroxy benzaldehyde

hyde (EHB) ปฏิกริยา Partial alkaline hydrolysis ของ Diethyl malonate (DM) ให้ Potassium ethyl malonate ตามด้วยปฏิกริยา acidification ให้ Ethyl hydrogen malonate (EHM) ปฏิกริยา condensation ระหว่าง EHB กับ EHM ให้ Ethyl 3-ethoxy-4-hydroxycinnamate (EEHC) ปฏิกริยา reduction ของ EEHC ให้ 3-Ethoxy-4-hydroxycinnamyl alcohol (EHC) และปฏิกริยา polymerization ของ EHC ด้วยเอนไซม์ Horseradish peroxidase และ hydrogen peroxide ให้ Ethyl DHP

ใช้ DHP และ Ethyl DHP เพราะเลี้ยงเชื้อรา P. chrysosporium นาน 30 วัน purify โปดีเมอร์ที่เหลือจากการย่อยสลายโดยเชื้อราด้วย sephadex LH-20 gel chromatography ทำการศึกษาโครงสร้างของโปดีเมอร์ก่อนและหลังการย่อยสลายโดยเชื้อราด้วย UV spectra และ Differential UV spectra พบว่า phenolic hydroxyl group บนโปดีเมอร์ที่เหลือจากการย่อยสลายโดยเชื้อรามีจำนวนเพิ่มมากขึ้น และจากการศึกษาโครงสร้างด้วยวิธี alkaline permanganate-periodate oxidation พบว่าโครงสร้างของ DHP และ Ethyl DHP ส่วนที่เป็น uncondensed aromatic unit สามารถย่อยสลายโดยเชื้อราได้ดี และโครงสร้างส่วนที่เหลืออยู่เป็นพวก carbon-carbon bond ของสารประกอบพวก aryl-alkyl และสารประกอบพวก biphenyl ซึ่งเป็นส่วนที่เป็น condensed aromatic unit เหลืออยู่เป็นจำนวนมาก

อย่างไรก็ตาม การวิจัยในครั้งนี้ไม่อาจแยก Dimethyl-5, 5', 6, 6' tetra methoxy-(1, 1' biphenyl)-3, 3' dicarboxylate และ Dimethyl-6, 6'-dimethoxy-5, 5'-diethoxy-(1, 1' biphenyl)-3, 3'-dicarboxylate ออกจากกันได้ ทำให้ไม่อาจทราบได้ว่ามี Dimethyl-6, 6'-dimethoxy-5-ethoxy-5'-methoxy-(1, 1' biphenyl)-3, 3'-dicarboxylate อยู่ในโครงสร้างของโพลีเมอร์ภายหลังการย่อยสลายโดยเขอรหรือไม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright© by Chiang Mai University  
 All rights reserved



malonate (EHM). Condensation of EHB with EHM gave Ethyl 3-ethoxy-4-hydroxycinnamate (EEHC). Reduction of EEHC gave 3-ethoxy-4-hydroxycinnamyl alcohol (EHC). Polymerization of EHC with Horseradish peroxidase in the presence of hydrogen peroxide gave Ethyl DHP.

P. chrysosporium was grown on the medium containing DHP and Ethyl DHP for 30 days. Degradative polymers were purified by sephadex LH-20 gel chromatography. The structure of intact and degraded polymers were studied by UV spectra and differential UV spectra. It was found that total phenolic hydroxyl groups on degraded polymer were increased.

Investigation on the polymers structure by alkaline permanganate-periodate oxidation showed that uncondensed aromatic units of DHP and Ethyl DHP were removed by the fungal, but carbon-carbon bond of aryl-alkyl compounds and biphenyl units have been degraded with much slower rate than uncondensed aromatic units.

Attempts to separate dimethyl-5,5',6,6' tetramethoxy-1, 1'-biphenyl-3, 3'-dicarboxylate from dimethyl-6, 6'-dimethoxy-5, 5'-diethoxy-1, 1' biphenyl-3, 3'-dicarboxylate was unsuccessful. Consequently dimethyl-6, 6'-dimethoxy-5-methoxy-5'-ethoxy-1, 1'-biphenyl-3, 3'-dicarboxylate could not be detected in this studies.