



ปัจจัยที่มีผลต่อการแยกสารแขวนลอยและน้ำมันจากน้ำทิ้งโรงงาน
น้ำมันปาล์มโดยใช้เอนไซม์และการลดความเข้มของสี

Factors Influencing on the Separation of Suspended Solids and Oil
from Palm Oil Mill Effluent by Enzymes and Decolorization

โสภา จันทภาโส

Sopha Chantaphaso

วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีชีวภาพ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Master of Science Thesis in Biotechnology

Prince of Songkla University

2542

Order Key 18610
BIB Key 156138

เลขหมู่ PK 898-E58 ๗๑๑ ๒๕๔๒ ๑ ๗
เลขทะเบียน
= 1, ๗.๘. 2542

(1)

ชื่อวิทยานิพนธ์	ปัจจัยที่มีผลต่อการแยกสารแขวนลอยและน้ำมันจากน้ำทิ้งโรงงาน น้ำมันปาล์มโดยใช้เอนไซม์และการลดความเข้มข้นของสี
ผู้เขียน	นางสาวโสภา จันทภาโส
สาขาวิชา	เทคโนโลยีชีวภาพ
ปีการศึกษา	2541

บทคัดย่อ

จากผลการวิจัยเบื้องต้นพบว่าเอนไซม์ที่ผลิตโดยเชื้อ *Aspergillus niger* ATCC 6275 สามารถแยกสารแขวนลอยและน้ำมันออกจากน้ำทิ้งของโรงงานน้ำมันปาล์ม หลังการบ่มที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง งานวิจัยนี้จึงศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการแยกสารแขวนลอยและน้ำมันออกจากน้ำทิ้งจาก decanter ในลักษณะตะกอนเบา พบว่าคุณลักษณะของน้ำทิ้งจาก decanter โดยเฉพาะอย่างยิ่งปริมาณน้ำมันและสารแขวนลอยที่มีอยู่จะมีผลต่อการเกิดตะกอนเบา (bulking solids) จึงเลือกใช้ตัวอย่างน้ำทิ้งที่มีค่าสารแขวนลอยสูงและมีปริมาณน้ำมันต่ำ (9,500 มิลลิกรัมต่อลิตร) เพื่อศึกษาต่อไป ผลการทดลองพบว่าน้ำทิ้งต้องมีปริมาณน้ำมันไม่ต่ำกว่า 15,000 มิลลิกรัมต่อลิตรจึงจะทำให้เกิดตะกอนเบาจากปฏิกิริยาของเอนไซม์ (มีค่าแอกทิวิตีของเอนไซม์ไชลานเนส 200 ยูนิตต่อมิลลิลิตร) หลังการบ่มที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ความเข้มข้นต่ำสุดของเอนไซม์จาก *A. niger* ATCC 6275 และ เอนไซม์ไชลานเนสทางการค้า (Meicellase) คือ 200 และ 600 ยูนิตต่อมิลลิลิตร ตามลำดับ การบ่มที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสสามารถลดระยะเวลาการบ่มเหลือ 1 ชั่วโมง และระดับพีเอชที่เหมาะสมคือ พีเอช 4.5 กระบวนการแยกโดยใช้เอนไซม์นี้สามารถลดค่าซีไอดีได้อ้อยละ 35 และกำจัดน้ำมันได้อ้อยละ 95 ภายใต้สภาวะที่เหมาะสม

เมื่อนำสารละลายส่วนใส (สีน้ำตาล) หลังการแยกสารแขวนลอยออกแล้วมาทดลองลดความเข้มข้นของสีด้วยวิธีการต่างๆ พบว่าวิธีการทางเคมีโดยใช้สารช่วยตกตะกอนมีประสิทธิภาพในการลดความเข้มข้นของสีได้สูงกว่าวิธีการทางชีวภาพ (ใช้เอนไซม์ทางการค้า ได้แก่ เปอร์ออกซิเดส และจุลินทรีย์ ได้แก่ *Phanerochaete chrysosporium* และ *Coriolus*

versicolor) และวิธีการทางกายภาพ (โดยการดูดซับด้วย activated carbon และ เมล็ด
ยางพารา และการกรองด้วยถ่านทราย) ในบรรดาสารตกตะกอนที่ทดสอบที่ความเข้มข้น
ต่างๆ พบว่าการใช้โพลีเฟอริกซัลเฟตความเข้มข้น 10 มิลลิลิตรต่อลิตร ร่วมกับแคลเซียม
ออกไซด์ความเข้มข้น 10 กรัมต่อลิตรสามารถลดความเข้มของสีได้สูงสุดร้อยละ 84.5
และลดค่าซีไอดีในสารละลายส่วนใสได้ร้อยละ 86.5

Thesis Title Factors Influencing on the Separation of Suspended Solids and Oil from Palm Oil Mill Effluent by Enzymes and Decolorization

Author Miss Sopha Chantaphaso

Major Program Biotechnology

Academic Year 1998

Abstract

Preliminary study revealed that the enzymes from *Aspergillus niger* ATCC 6275 was able to separate the suspended solids and oil from palm oil mill effluent after incubation at 40°C for 24 h. This investigation was therefore carried out to study factors affecting the separation of suspended solids and oil from the decanter effluent as bulking solids. It was found that the characteristics of the effluent, especially the concentrations of oil and suspended solids, had a great influence on the occurrence of bulking solids and the sample containing high suspended solids and low oil concentration (9,500 mg/l) was chosen for further studies. Results indicated that the effluent must contain oil not less than 15,000 mg/l so that the bulking solid would occur from the reaction of the enzyme (with xylanase activity of 200 U/ml) after incubation at 40°C for 6 h. Minimum concentrations of enzyme from *Aspergillus niger* ATCC 6275 and

commercial xylanase were 200 and 600 U/ml, respectively. Incubation at 60°C could reduce the incubation time to 1 h. The optimum pH was 4.5. This enzymatic separation process resulted in the COD reduction of 35% and oil removal of 95% under the optimum conditions.

Studies on the decolorization of the supernatant after the separation of bulking solids revealed that the chemical method was more promising than the biological method (using the commercial enzyme ; peroxidase, and microorganisms ; *Phanerochaete chrysosporium* and *Coriolus versicolor*) and physical method (activated carbon and Para rubber seed adsorption and sand tank filter). Among the coagulants and concentrations tested, polyferric sulfate at 10 ml/l with CaO (10 g/l) gave the maximum decolorization (84.5%) and COD removal (86.5%).