

การกำจัดสีในน้ำกากส่าโดยใช้เชื้อผสมระหว่างเชื้อจุลินทรีย์ในกลุ่ม

WHITE-ROT FUNGI และเชื้อยีสต์

DECOLORIZATION OF MOLASSES WASTEWATER USING  
CONSORTIA OF WHITE-ROT FUNGI AND YEAST

ฐปน ชื่นบาล<sup>1</sup> ศิราภรณ์ ชื่นบาล<sup>1</sup> ปิยะบุตร โพธิคามบำรุง<sup>2</sup>

TAPANA CHEUNBARN<sup>1</sup> SIRAPORN CHEUNBARN<sup>1</sup> PIYABOOT PHOTIKARMBUMRUNG<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

<sup>2</sup>มหาวิทยาลัยแม่โจ้-แพร่ เฉลิมพระเกียรติ แพร่

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาประสิทธิภาพในการลดความเข้มสีในน้ำกากส่าโดยใช้เชื้อราขาว และเชื้อยีสต์ร่วมกัน ในการลดความเข้มสีของน้ำกากส่าที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตแอลกอฮอล์ ที่ใช้กากน้ำตาลเป็นวัตถุดิบ การคัดแยกเชื้อยีสต์จากตัวอย่างผลไม้เน่า ผลไม้ดอง น้ำกากส่า และ ดินบริเวณโรงงานสุรา จำนวน 24 ตัวอย่าง ได้เชื้อยีสต์จำนวน 136 ไอโซเลต จากนั้นคัดเลือกเชื้อ ยีสต์ที่มีความสามารถในการลดความเข้มสีน้ำกากส่าโดยทดสอบความสามารถในการลดความ เข้มของสีในอาหารแข็งสูตร MYGP ที่มีสีน้ำกากส่าสังเคราะห์เป็นองค์ประกอบ พบว่า เชื้อยีสต์ จำนวน 19 ไอโซเลต ทำให้สีของอาหารแข็งลดลง และเมื่อทดสอบความสามารถในอาหารเหลว สูตร MYGP ที่มีสีน้ำกากส่าสังเคราะห์เป็นองค์ประกอบ พบว่า เชื้อยีสต์ไอโซเลต NG-06 ซึ่งแยกได้ จากเงาะ สามารถลดความเข้มสีได้สูงที่สุด เท่ากับ ร้อยละ 19.15 ในวันที่ 5 ของการทดลอง

ใกล้เคียงกับเชื้อยีสต์สายพันธุ์ *Issatchenkia orientalis* TISTR5690 ซึ่งสามารถลดความเข้มข้นได้เท่ากับ ร้อยละ 19.79 ในวันเดียวกันของการทดลอง

เมื่อศึกษาหาสภาวะที่เหมาะสมต่อการลดความเข้มข้นในน้ำกากส่าสังเคราะห์ ของเชื้อยีสต์ไอโซเลต NG-06 ได้แก่ แหล่งคาร์บอน แหล่งไนโตรเจน ค่าความเป็นกรด-ด่างเริ่มต้น และปริมาณเชื้อเริ่มต้น พบว่าสภาวะที่เหมาะสมต่อการลดความเข้มข้น คือ สภาวะที่มีน้ำตาลฟรุกโตส ร้อยละ 2.5 ยีสต์สกัดร้อยละ 0.1 ค่าความเป็นกรด-ด่างเริ่มต้นเท่ากับ 4.8 และปริมาณเชื้อเริ่มต้น ร้อยละ 4 โดยภายใต้สภาวะดังกล่าวนี้ส่งผลให้เชื้อยีสต์ไอโซเลต NG-06 สามารถลดความเข้มข้นได้ ร้อยละ 21.56

เมื่อนำเชื้อราขาว PKM 3 และเชื้อยีสต์ NG-06 มาศึกษาประสิทธิภาพในการลดความเข้มข้นร่วมกันในน้ำกากส่าของโรงงานสุรา จังหวัดเชียงใหม่ ที่ออกจากหอกลิ้น และที่ออกจากบ่อหมัก ด้วยการใส่เชื้อราขาว PKM 3 บำบัดในขั้นตอนแรก โดยแบ่งการทดลองเป็น 4 ชุด ได้แก่ น้ำกากส่าที่ออกจากหอกลิ้นชุดที่เติมอาหาร PDB และชุดที่ไม่เติมอาหาร PDB น้ำกากส่าที่ออกจากบ่อหมักชุดที่เติมอาหาร PDB และชุดที่ไม่เติมอาหาร PDB พบว่า เชื้อราขาว PKM 3 มีประสิทธิภาพสูงสุดในการลดความเข้มข้น การลดค่าซีไอดี ในน้ำกากส่าที่ออกจากหอกลิ้นที่เติมอาหาร PDB ได้ร้อยละ 46.44 และ 37.18 ตามลำดับ ในวันที่ 10 ของการทดลอง

เมื่อนำน้ำกากส่าของโรงงานสุราที่ผ่านการลดความเข้มข้นด้วยเชื้อราขาว PKM 3 แล้ว มาศึกษาประสิทธิภาพในการลดความเข้มข้นต่อยีสต์ NG-06 โดยแบ่งการทดลองเป็น 4 ชุด ได้แก่ น้ำกากส่าที่ออกจากหอกลิ้นที่เติมอาหาร PDB ชุดที่เติมอาหารของยีสต์ และชุดที่ไม่เติมอาหารของยีสต์ น้ำกากส่าที่ออกจากบ่อหมักที่เติมอาหาร PDB ชุดที่เติมอาหารของยีสต์ และชุดที่ไม่เติมอาหารของยีสต์ พบว่า เชื้อยีสต์ NG-06 มีประสิทธิภาพสูงสุดในการลดความเข้มข้น การลดค่าซีไอดี ในน้ำกากส่าที่ออกจากหอกลิ้นที่เติมอาหาร PDB ที่เติมอาหารของยีสต์ได้ร้อยละ 33.87 และ 35.26 ตามลำดับ ในวันที่ 4 ของการทดลอง

เมื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพรวมในการลดความเข้มข้นในน้ำกากส่าของโรงงานสุราด้วยการใช้เชื้อราขาว PKM 3 และเชื้อยีสต์ NG-06 แล้ว พบว่า มีประสิทธิภาพในการลดความเข้มข้น การลด

ค่าซีไอดี ในน้ำกากส่าที่ออกจากหอกลิ้นที่เดิมอาหาร PDB ที่เดิมอาหารของยีสต์ได้ร้อยละ 64.00 และ 37.23 ตามลำดับ และมีประสิทธิภาพในการลดความเข้มสี การลดค่าซีไอดี ในน้ำกากส่า ที่ออกจากบ่อหมักที่เดิมอาหาร PDB ที่เดิมอาหารของยีสต์ได้ร้อยละ 49.99 และ 31.47 ตามลำดับ

## ABSTRACT

This research is a study on the efficiency of both white rot fungi and yeast in the decolorization of molasses wastewater. Molasses is one of the raw materials in alcohol production. From 20 samples of rotting fruits, fermented fruits, molasses and soil collected near the alcohol factory, 136 microbial isolates were obtained from which 136 yeast isolates were found capable of decolorizing molasses wastewater. These were cultured further using selective solid media MYGP with synthetic colored molasses wastewater that resulted to 19 yeast isolates efficient in decolorizing molasses wastewater. The efficiency of the 19 yeast isolates were tested by culturing them in liquefied MYGP media with synthetic colored molasses wastewater that resulted to one yeast isolate NG-06 from a rambutan fruit that has 19.50% efficiency in decolorizing molasses wastewater at day 5 incubation which is comparable to yeast strain *Issatchenkia orientalis* TISTR5690 which has 19.79% efficiency in decolorizing molasses wastewater at day 5 incubation.

When a study was conducted determining the suitable conditions of a medium in testing the efficiency of yeast isolate NG-06 in decolorizing synthetic molasses wastewater the following factors: carbon source, nitrogen source, pH value, and initial amount of microorganisms were attained. It was found that with the suitable conditions as follows: 2.5% fructose, 0.1% yeast extract, 4.8 pH value, and 4% initial amount of microorganisms, the NG-06 yeast isolate could efficiently decolorize molasses wastewater at 21.56%.

The efficiency of both white-rot fungi PKM 3 and yeast isolate NG-06 in decolorizing molasses wastewater obtained from the alcohol factory in Chiang Mai province or from the distillation tower and fermentation pool were tested. By using four media as follows: 1) molasses wastewater from distillation tower with PDB food ingredient, 2) medium 1 without PDB food ingredient, 3) molasses wastewater from fermentation pool with PDB food ingredient, and 4) medium 3 without PDB food ingredient, results showed that the white-rot fungi PKM 3 cultured in molasses from distillation tower with added PDB food ingredient has highest efficiency at 46.44% in decolorizing and 37.18 % in decreasing COD value in day 10 incubation.

Molasses wastewater from the alcohol factory that was already decolorized using white-rot fungi PKM 3 was further tested by using yeast isolate NG-06 in four media as follows: 1) molasses wastewater from distillation tower with PDB and yeast food ingredient, 2) medium 1 without yeast food ingredient, 3) molasses wastewater from fermentation pool with PDB and yeast food ingredient, and 4) medium 3 without yeast food ingredient. Results showed that yeast isolate NG-06 cultured in molasses wastewater from distillation tower with PDB and yeast food ingredient has highest efficiency of 33.87% in decolorizing molasses and 35.26% in decreasing COD value at day 4 incubation.

The analyses of the overall efficiency in decolorizing wastewater from the alcohol factory by using both white-rot fungi PKM 3 and NG-06 showed that the efficiency of both microbial isolates have 64.00% efficiency in decolorizing molasses wastewater from distillation tower added with PDB and yeast food ingredients and 37.23% efficiency in decreasing COD value. Furthermore, both white-rot fungi PKM 3 and yeast isolate NG-06 showed 49.99% efficiency in decolorizing molasses wastewater

from the fermentation pool added with PDB and yeast food ingredients and 31.47% efficiency in decreasing COD value.

