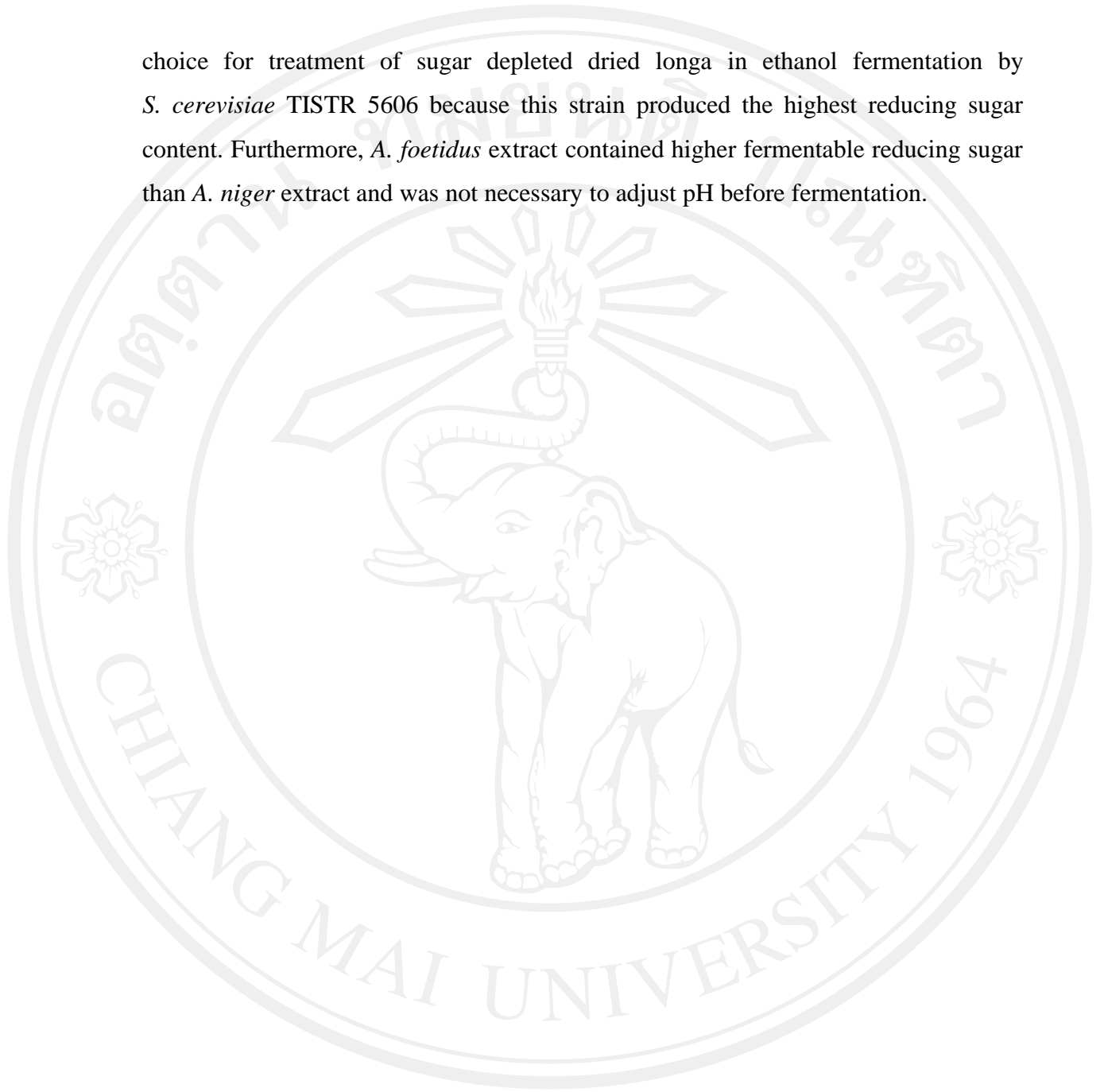


Thesis Title	Fermentation of Sugar Depleted Dried Longan by Reducing Sugar Producing Fungi for Bioethanol Production
Author	Mr. Chanawut Kaewcompa
Degree	Master of Science (Biotechnology)
Thesis Advisor	Dr. Ronachai Pratanaphon

ABSTRACT

Low cost agricultural waste is an alternative substrate to sugar and starch based substrate for bioethanol production. In this study, the use of deadstock dried longan without sugar as substrate for bioethanol production was evaluated. The substrate was treated by five strains of fungi in order to produce reducing sugar for bio-ethanol production. Reducing sugar up to 30.84 ± 1.02 g/l and 25.10 ± 0.55 g/l were obtained from *Aspergillus foetidus* TISTR 3461 and *A. niger* TISTR 3089 culture at 7 and 6 days, respectively. The obtained reducing sugar consisted of around $65.71 \pm 2.09\%$ fermentable reducing sugar in *A. foetidus* TISTR 3461 extract and $57.41 \pm 6.41\%$ in *A. niger* TISTR 3089 extract. Extracts from both cultures were concentrated until reducing sugar concentration was 100 g/l by evaporation and used in ethanol fermentation by *Saccharomyces cerevisiae* TISTR 5606. Maximum ethanol production obtained was 22.88 ± 0.34 g/l and 20.19 ± 0.43 g/l from *A. foetidus* TISTR 3461 extract and *A. niger* TISTR 3089 extract, respectively. The maximum ethanol production yield ($Y_{p/s}$) from both fungal culture extracts were 0.41 ± 0.003 g/g and 0.40 ± 0.005 g/g representing $79.85 \pm 0.5\%$ and $79.16 \pm 0.93\%$ fermentation conversion efficiency, respectively. Results suggested that sterilization with autoclaving of the fungal extract prior to ethanol fermentation was not necessary. Moreover, extract from *A. niger* TISTR 3089 need pH adjustment from pH 2.54 to pH 5 before ethanol fermentation since the pH of this extract was lower than the optimum pH range of *S. cerevisiae*. On the contrary, extract from *A. foetidus* TISTR 3461 need no pH adjustment. In conclusion, *A. foetidus* TISTR 3461 was suitable as a fungus of

choice for treatment of sugar depleted dried longa in ethanol fermentation by *S. cerevisiae* TISTR 5606 because this strain produced the highest reducing sugar content. Furthermore, *A. foetidus* extract contained higher fermentable reducing sugar than *A. niger* extract and was not necessary to adjust pH before fermentation.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การหมักลำไยอบแห้งปราศจากน้ำตาลโดยเชื้อราที่ผลิตน้ำตาลรีดิวซ์สำหรับการผลิตไบโอเอทานอล
ผู้เขียน	นายชนาวุธ แก้วคำปา
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีชีวภาพ)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	อ.ดร.รณชัย ประรณนาผล

บทคัดย่อ

การใช้วัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรที่มีราคาถูกเป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับใช้เป็นสารตั้งต้นในการผลิตไบโอเอทานอลเพื่อทดแทนสารตั้งต้นที่มาจากน้ำตาลและแป้ง ในงานวิจัยนี้ได้ประเมินการใช้ลำไยอบแห้งปราศจากน้ำตาล ซึ่งเป็นลำไยอบแห้งที่เกิดจากการเก็บไว้นานและใช้ประโยชน์ไม่ได้ มาใช้เป็นสารตั้งต้นในการเลี้ยงเชื้อราจำนวน 5 สายพันธุ์ เพื่อผลิตน้ำตาลรีดิวซ์สำหรับการผลิตไบโอเอทานอล จากการทดลองพบว่า *Aspergillus foetidus* TISTR 3461 และ *A. niger* TISTR 3089 สามารถผลิตน้ำตาลรีดิวซ์ได้มากกว่าสายพันธุ์อื่น คือผลิตได้ 30.84 ± 1.02 กรัมต่อลิตร ในวันที่ 7 และ 25.10 ± 0.55 กรัมต่อลิตร ในวันที่ 6 ตามลำดับ และน้ำตาลรีดิวซ์ที่ได้ประกอบด้วยน้ำตาลที่ *Saccharomyces cerevisiae* สามารถใช้ได้เท่ากับร้อยละ 65.71 ± 2.09 และร้อยละ 57.41 ± 6.41 ตามลำดับ ดังนั้นจึงเลือกใช้ราสองสายพันธุ์นี้ผลิตน้ำตาลรีดิวซ์ น้ำตาลรีดิวซ์ที่ผลิตได้จะถูกทำให้เข้มข้นโดยการระเหย เพื่อให้มีความเข้มข้นประมาณ 100 กรัมต่อลิตร จากนั้นจึงนำไปใช้ในการผลิตไบโอเอทานอลโดย *S. cerevisiae* TISTR 5606 จากการทดลองพบว่าความเข้มข้นเอทานอลที่ผลิตได้สูงสุดเท่ากับ 22.88 ± 0.34 กรัมต่อลิตรและ 20.19 ± 0.43 กรัมต่อลิตร จากสารสกัดจาก *A. foetidus* TISTR 3461 และ *A. niger* TISTR 3089 ตามลำดับ และค่าสัดส่วนการผลิตเอทานอลต่อน้ำตาลที่ใช้ไปสูงสุด ($Y_{p/s}$) คือ 0.41 ± 0.003 กรัมต่อกรัม และ 0.40 ± 0.005 กรัมต่อกรัม โดยเทียบกับผลได้ทางทฤษฎีคือร้อยละ 79.85 ± 0.5 และร้อยละ 79.16 ± 0.93 ตามลำดับ จากผลการทดลองยังพบว่าไม่จำเป็นต้องทำไร้เชื้อสารกักโดยหม้อนิ่งอัดไอน้ำก่อนการผลิตเอทานอล แต่ทั้งนี้จำเป็นต้องปรับพีเอชของสารสกัดจาก *A. niger* TISTR 3089 จากพีเอช 2.54 เป็นพีเอช 5 เนื่องจากสารสกัดมีพีเอชต่ำกว่าช่วงที่เหมาะสมต่อการเจริญและผลิตเอทานอลของ *S. cerevisiae*

อย่างไรก็ตามไม่ต้องปรับพีเอชของสารสกัดจาก *A. foetidus* TISTR 3461 จากการทดลองสรุปได้ว่า *A. foetidus* TISTR 3461 มีความเหมาะสมที่สุดในการย่อยลำไยอบแห้งแห้งปราศจากน้ำตาลเพื่อใช้ผลิตเอทานอลโดย *S. cerevisiae* TISTR 5606 เนื่องจากราสายพันธุ์สามารถผลิตน้ำตาลรีดิวซ์ได้สูงที่สุด นอกจากนี้ในสารสกัดยังมีปริมาณน้ำตาลที่ *S. cerevisiae* สามารถใช้สูงกว่าสารสกัดจาก *A. niger* TISTR 3089 และไม่จำเป็นต้องปรับค่าพีเอชสารสกัดก่อนการผลิตเอทานอล