



การผลิตสารสกัดจากยีสต์ที่ได้จากโรงงานเบียร์



นางชื่นจิตต์ พุฒินาการ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคณะหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

หลักสูตรเทคโนโลยีทางชีวภาพ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

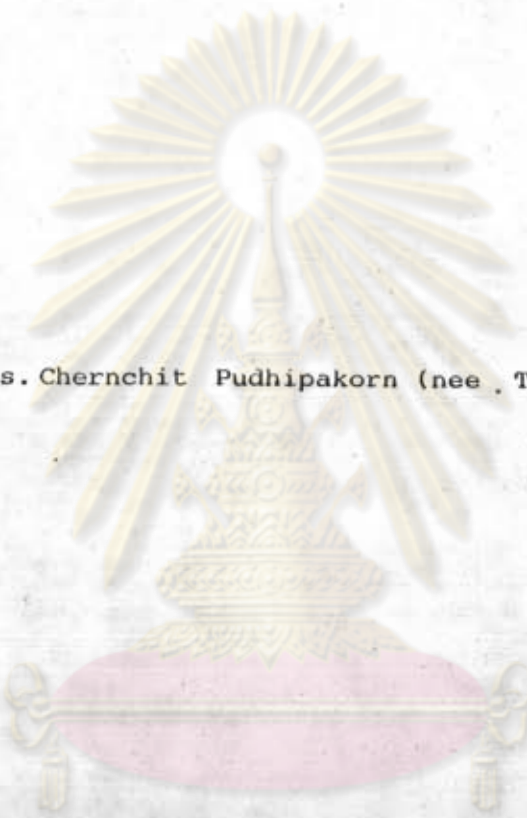
พ.ศ. 2528

ISBN 974-564-887-6

17 ม.ค. 2550

1 20372048

THE PRODUCTION OF EXTRACT FROM BREWER'S YEAST



Mrs. Chernchit Pudhipakorn (nee Tanaboriboon)

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science

Program Biotechnology
Graduate School

Chulalongkorn University

1985

Thesis Title The Production of Extract from Brewer's Yeast.
By Mrs. Chernchit Pudhipakorn (nee Tanaboriboon)
Program Biotechnology
Thesis Advisor Assistant Professor Surapong Navankasattusas, Ph.D.
 Mr. Peter Mittman, Diplom - Braumeister.

Accepted by the Graduate School, Chulalongkorn University in
partial fulfillment of the requirements for the Master's degree.

..... *S. Bunnag* Dean of Graduate School
(Associate Professor Supradit Bunnag, Ph.D.)

Thesis Committee

..... *P. Pinphanichak* Chairperson
(Associate Professor Pairoh Pinphanichakarn, Ph.D.)

..... *S. Navankasattusas* Member
(Assistant Professor Surapong Navankasattusas, Ph.D.)

..... *Peter Mittmann* Member
(Peter Mittmann, Diplom - Braumeister)

..... *Naline Nilubol* Member
(Associate Professor Naline Nilubol, Ph.D.)

Copyright of the Graduate School, Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การผลิตสารสกัดจากยีสต์ที่ได้จากโรงงานเบียร์
ชื่อ	นาง ชื่นจิตต์ พงศ์ภากร
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุรพงศ์ นวังคส์ตฤศาสน์ มิสเตอร์ ปีเตอร์ มัทแมน
หลักสูตร	หลักสูตรเทคโนโลยีทางชีวภาพ
ปีการศึกษา	2528

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์สำคัญคือ ทดลองผลิตสารสกัดของยีสต์ (yeast extract) จากยีสต์ที่ใช้แล้วของโรงเบียร์ในประเทศ เพื่อที่จะเป็นแนวทางในการผลิตชั้นอุตสาหกรรม การผลิตสารสกัดของยีสต์ มีขั้นตอนที่สำคัญดังนี้คือ การทำให้เซลล์แตก โดยการบ่มที่อุณหภูมิ 40-50 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง แยกสารที่สกัดได้ออกจากซากเซลล์และทำให้เข้มข้นก่อนนำไปทำให้เป็นผงแห้ง ในการวิจัยนี้ได้ศึกษาถึงผลของอุณหภูมิที่ใช้ในการบ่มเพื่อทำให้เซลล์แตก ผลของการใช้เอนไซม์ปาเปน (papain) และเกลือร่วมกับแอลกอฮอล์ต่อปริมาณไนโตรเจนที่สกัดได้จากการทดลองพบว่า ผลของอุณหภูมิที่ใช้ในการบ่มร่วมกับการใช้เอนไซม์ปาเปน ทำให้ปริมาณไนโตรเจนเพิ่มขึ้น อุณหภูมิที่ใช้ในการบ่มคือในช่วง 40-50 องศาเซลเซียสและปริมาณเอนไซม์ที่เหมาะสมในการผลิตสารสกัดของยีสต์คือ 0.1 เปอร์เซ็นต์ (โดยน้ำหนักแห้งของโปรตีนในยีสต์) สารสกัดของยีสต์ที่ผลิตได้จะมีปริมาณไนโตรเจน 10.86 เปอร์เซ็นต์ (ตามน้ำหนักแห้ง) และไวตามินบี 11.06 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัม และสารสกัดของยีสต์ที่ได้สามารถนำไปใช้เลี้ยง Streptomyces sp 190-1 เพื่อผลิตเอนไซม์กลูโคสไอโซเมอเรส (glucose isomerase) ได้ดี

Thesis Title The Production of Extract from Brewer's Yeast
Name Mrs. Chernchit Pudhipakorn (nee Tanaboriboon)
Thesis Advisor Assistant Professor Surapong Navankasattusas, Ph.D.
 Mr. Peter Mittmann, Diplom-Braumeister
Program Biotechnology
Academic Year 1985

ABSTRACT

The main objective of this investigation is to produce yeast extract from spent brewer's yeast which is locally available. It is a preliminary development towards production of yeast extract as a local industry. Yeast was converted into yeast extract through many steps, namely, incubated yeast slurries at 40 - 50 C for 48 hours, separated extract from insoluble components then concentrated the product prior to spray drying. The effects of incubating temperature, addition of enzyme papain, sodium chloride and ethanol on the percentage yield of nitrogen were studied. It was found that incubating temperature and addition of enzyme papain increase the percentage yield of nitrogen. The appropriate incubating temperature and addition of enzyme papain were found to be 40 - 50 C, 0.01% based on dry weight of yeast protein, respectively. Yeast extract could be produced with 10.86% nitrogen based on dry weight of yeast protein, 11.06 mg/100 g riboflavin and can be used for glucose isomerase production.

ACKNOWLEDGEMENTS

The author wishes to express her profound gratitude to Assistant Professor Dr. Surapong Navankasattusas and Mr. Peter Mittmann for their continuous guidance, valuable suggestions and advice offered during the course of this research.

She also gratefully acknowledges Mr. Piya Bhirombhakdi, Assistant Managing Director of Boon-Rawd Brewery Co., Ltd.; for providing facilities, support and assistance.

Appreciation is due to Assistant Professor Vichai Haruthaithanasan Head of Product Development Department, Faculty of Agro Industry, Kasetsart University, who allowed her to use the centrifuge and spray drier at Kasetsart University. Thanks also to Mr. Virat Rodpingsankaha for modification of bowl centrifuge in twin tub washing machine, to staff members of Laboratory Department, Boon-Rawd Brewery Co., Ltd. for their aids in this research, to Miss Sililak Teeradakorn for application trial of the yeast extract obtained, and to Miss Pannee Tantiwattananan who helped in typing this thesis.

ศูนย์วิทยุวิทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CONTENT

	Page
ABSTRACT IN THAI	iv
ABSTRACT	v
ACKNOWLEDGEMENTS	vi
LIST OF TABLES	vii
LIST OF FIGURES	x
CHAPTER:	
I INTRODUCTION	1
II STRUCTURE OF THE YEAST CELL AND YEAST CELL WALL.	6
III DISINTEGRATION OF CELLS	8
IV THE ADSORPTION OF HOP SUBSTANCES ON THE YEAST CELL WALL	14
V PRODUCTION OF YEAST EXTRACT	18
VI RELATIONSHIP OF EQUILIBRIUM CONCENTRATIONS	31
VII PREPARATION OF RAW MATERIAL	33
VIII AUTOLYSIS	41
IX CONTACT EQUILIBRIUM FOR EXTRACTION	57
X CHARACTERIZATION OF THE YEAST EXTRACT	64
XI CONCLUSION AND RECOMMENDATION	79
REFERENCES	81
APPENDIX	85
VITA	91

LIST OF TABLES

Table		Page
1-1	Essential amino acid content of brewer's yeast, its protein concentrations and FAO reference protein	3
4-1	Values of $\frac{1}{n}$ and n in the equation of the Freundlich adsorption isotherm for hop substances on yeast cell	17
5-1	Comparison of proteolytic enzymes from three different autolysing yeasts	22
5-2	Characteristics of the four proteolytic enzymes released during yeast autolysis	24
5-3	Proximate analysis of five commercial autolysed yeast extracts	27
5-4	Nucleic acid components found in two commercial autolysed yeast extracts	28
5-5	Range of vitamin content of commercial autolysed yeast extracts	29
7-1	Composition of spent yeast	39
8-1	Percentage yield of nitrogen content in duplicate samples of yeast extract obtained by autolysis at different incubation time	44
8-2	Percentage yield of nitrogen content in duplicate samples of yeast extract obtained by autolysis with addition of sodium chloride and ethanol	45
8-3	Percentage yield of nitrogen content in duplicate samples of yeast extract obtained by addition of papain	46

Table	Page
8-4 Percentage yield of nitrogen content in duplicate samples of yeast extract obtained by autolysis at different pH and incubating temperature following 3^2 factorial design experiments	47
8-5 Percentage yield of nitrogen content in duplicate samples of yeast extract obtained by rupturing yeast cells after various cycles of freezing-thawing	50
8-6 Results of 2^3 factorial design with preservative agents, addition of papain and autolysing temperature as variables	51
8-7 Contrast table of 2^3 factorial design with preservative agents, addition of papain and autolysing temperature as variables	53
9-1 Contact equilibrium data for extraction of soluble solids from autolysed yeast cells	59
9-2 Contact equilibrium data for extraction of soluble nitrogen from autolysed yeast cells	61
10-1 Chemical composition of yeast extract	73
10-2 Proximate amino acid compositions of five commercial autolysed yeast extracts and the yeast extract obtained	74
10-3 Glucose isomerase activity produced by <u>Streptomyces</u> sp 190-1 and cell mass of <u>Streptomyces</u> sp 190-1 cultivated with commercial yeast extract and the yeast extract obtained	76

LIST OF FIGURES

Figure	Page
1-1 Outline of overall scheme for experimental plans	5
3-1 Types of non mechanical and mechanical cell disruption	9
4-1 Plot of the logarithm of the hop substances adsorbed per unit mass of yeast (<u>Saccharomyces cerevisiae</u> N.C.Y.C 240) against the logarithm of the final concentration of hop substances in the beer	15
5-1 Solubilization of yeast solids during autolysis in water at pH 6.5 and 45 C	20
5-2 Changes in protein and amino acid concentrations (as percentage of total solids) in yeast extract during autolysis	21
5-3 Process routes in the manufacture of yeast extracts	30
6-1 Contact equilibrium stage	31
7-1 Protein contents of locally available brewer's yeast	38
8-1 Temperature time profiles of freezing and thawing cycle I and IV	49
8-2 Half normal plot of contrast values in 2^3 factorial design	51
9-1 Equilibrium time of extraction	60
9-2 Equilibrium line of extraction	62
10-1 HPLC chromatogram of hop substances in beer	70
10-2 HPLC chromatogram of hop substances in the yeast extract obtained from alkali washed yeast	71

Figure

Page

10-3 HPLC chromatogram of hop substances in the yeast extract
obtained from distilled water washed yeast

72



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย