

การสกัดเอกรงค์จากสารละลายทางภาคใต้ของประเทศไทย



นายสมบัติ ขอทวีวัฒนา

005210

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่ง ของ การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

แผนกวิชาเคมีเทคนิค

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. ๒๕๒๑

17698789

EXTRACTION OF AGAR FROM SEaweEDS IN SOUTHERN THAILAND

Mr. Sombat Khotavivattana

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Department of Chemical Technology

Graduate School

Chulalongkorn University

1978

Thesis Title Extraction of Agar from Seaweeds in Southern  
Thailand  
By Mr. Sombat Khotavivattana  
Department Chemical Technology  
Thesis Advisor Assistant Professor Dr. Chaiyute Thunpithayakul

---

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

...*Prasom Sthapitanonda*...Chairman  
(Professor Prasom Sthapitanonda, Ph.D.)

.....*Chaiyute Thunpithayakul*.....Member  
(Assistant Professor Chaiyute Thunpithayakul, Ph.D.)

.....*Piamsak Menasveta*.....Member  
(Assistant Professor Piamsak Menasveta, Ph.D.)

.....*Pranee Tipayang*.....Member  
(Arjarn Pranee Tipayang, M.Sc.)

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การสกัดเอกรจากสาหร่ายทะเลในภาคใต้ของประเทศไทย  
ชื่อ นายสมบัติ ขอทวีวัฒนา  
อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชัยยุทธ ชัยพิทยากุล  
แผนกวิชา เคมีเทคนิค  
ปีการศึกษา ๒๕๒๑



บทคัดย่อ

ในการศึกษาวิธีการสกัดเอกรจากสาหร่ายทะเล โดยใช้สาหร่ายทะเลจาก จังหวัดระนอง สงขลา และสุราษฎร์ธานี ซึ่งเป็นแหล่งที่มีสาหร่ายทะเลสีแดง (*Rhodophyceae*), genus *Gracilaria* อยู่มากพอสมควรเป็นตัวอย่างในการศึกษา กรรมวิธีที่สกัดแปลงมาจากวิธีที่ใช้กันมานานในประเทศญี่ปุ่น

เริ่มแรกได้ศึกษาหาสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม (*Optimum conditions*) เพื่อที่จะทำให้ได้ปริมาณเอกรออกมามากที่สุด จากการศึกษาอิทธิพลของความเป็นกรด ด่าง และระยะเวลาของการสกัด ปรากฏว่า ช่วงที่ pH ของการสกัดเท่ากับ ๕.๕ ถึง ๖.๕ จะให้ปริมาณเอกรออกมามากที่สุด โดยใช้ระยะเวลาของการสกัด ๒ ชั่วโมงที่ อุณหภูมิประมาณ ๕๐ ถึง ๑๐๐ องศาเซลเซียส พร้อมกับการกวนอย่างเร็ว (*Mechanical stirrer*) ตลอดเวลา นอกจากนั้นยังพบว่าอัตราส่วนของน้ำที่ใช้สกัดกับสาหร่าย จะต้องพอดีที่จะทำให้เอกรที่ได้ออกมาแข็งตัวดี และมีลักษณะโปร่งคล้ายฟองน้ำคือประมาณ ๒๕:๑ สำหรับการสกัดเอกรจากสาหร่ายทะเลในภาคใต้นั้นพบว่า สาหร่ายจากจังหวัด ระนองให้ yield ประมาณ ๒๑-๒๖% (dry basis) ส่วนจากจังหวัดสงขลาและ จังหวัดสุราษฎร์ธานีให้ yield ประมาณ ๒๐-๒๓% และ ๑๔-๒๑% (dry basis) ตามลำดับ

จากการศึกษาวิธีการปรับปรุงคุณภาพของเอกรที่ได้ออกมาพบว่า การที่เอา สาหร่ายแห้งมาผ่านขบวนการ *Alkali pretreatment* ก่อนนำมาสกัด จะทำให้ เอกรที่ได้ออกมามีคุณภาพดีขึ้น โดยเฉพาะจะทำให้ความแข็ง (*gel strength*)

ของเอการสูงชัน เมื่อได้ทดสอบ เปรียบเทียบคุณสมบัติที่สำคัญบางประการแล้วพบว่า  
เอการที่สกัดได้จากสาหร่ายทะเลในภาคใต้ของประเทศไทยมีคุณภาพดีพอใช้ เมื่อเปรียบ  
เทียบกับเอการที่ขายกันในท้องตลาด ยกเว้นความแข็ง (gel strength) ของ  
เอการที่สกัดได้ยังต่ำกว่า

Thesis Title     Extraction of agar from seaweeds in  
                      southern Thailand  
Name             Mr. Sombat Khotavivattana  
Thesis Advisor   Assistant Professor Dr. Chaiyute Thunpithayakul  
Department       Chemical Technology  
Academic Year    1978

#### ABSTRACT

The experimental study of agar extraction from red seaweeds in southern Thailand was investigated by the modified method of Japanese's process. The red seaweed (Rhodophyceae), genus Gracilaria from Ranong, Songkla and Suratthanee was used as a raw material.

The optimum conditions to obtain maximum yields were pH between 5.5 to 6.5, temperature at 90° to 100°C with stirring for 2 hours and control the ratio of seaweed to be extracted and solvent at about 1:25 to 1:35. The alkali pretreatment of seaweed before extraction gave the agar obtained higher gel strength. The yield of agar extracted from various sources of seaweeds in southern Thailand were 21-26% (dry basis) from Ranong, 20-23% and 18-21% from Songkla and Suratthanee, respectively. The quality of agar obtained from this experiment was reasonably good in comparison with the agar commercially available. It had almost the same properties except that the gel strength of the extracted agar was lower.

## ACKNOWLEDGEMENTS

The autor wishes to express his profound gratitude to Assistant professor Dr. Chaiyute Thunpithayakul for his continuous guidance, valuable suggestions, and advice offered during the course of this research, which contributed significantly to its improvement.

Thanks are also due to Mr. Somsak Boromtanarat for his advice and supply of raw materials, and to all others who have helped towards the completion of this thesis.

He also gratefully acknowledges the financial aid granted by Faculty of Science, Chulalongkorn University for the support of this thesis.

## CONTENTS

	page
ABSTRACT IN THAI	v
ABSTRACT	vii
ACKNOWLEDGEMENTS	viii
LIST OF TABLES	x
LIST OF FIGURES	xii
CHAPTER :	
I INTRODUCTION	1
II AGAR	5
III EXPERIMENTAL METHODS AND MATERIALS	36
IV EXPERIMENTAL RESULTS	55
V DISCUSSION	68
VI CONCLUSTIONS AND RECOMMENDATIONS	75
REFERENCES	78
VITA	81





## LIST OF TABLES

Table	Page
1 Occurance of the Red Seaweeds in Thailand	4
2-1 Rhodophytes Used in the Agar Industry	9
2-2 The Latest Requirement for Agar for Microbiological Uses	34
2-3 Representative Uses of Agar in the Food Industry	35
2-4 Costs of Imported Agar-Agar in Thailand	37
4-1 Moisture Content in Seaweeds from Ranong	55
4-2 Moisture Content in Seaweeds from Songkla	56
4-3 Moisture Content in Seaweeds from Suratthanee	57
4-4 Composition of Seaweed Obtained from Various Sources in Southern Thailand	58
4-5 Effect of pH on % Yield of Agar Extracted from Seaweeds from Ranong, Heated at 90-100°C with Stirring for 2 hr.	59
4-6 Effect of Time on % Yield of Agar Extracted from Seaweeds from Ranong, with Acid Sodium Phosphate Buffer, pH = 5.5 and Heated at 90-100°C with Stirring	60
4-7 Effect of Amount of Solvent Used on % Yield of Agar Extracted from Seaweeds from Ranong, Heated at 90-100°C with Stirring for 2 hr	61
4-8 % Yield of Agar Extracted from Seaweeds from Ranong, with Water at 90-100°C, pH = 5.5-6.5, with Stirring for 2 hr.	62

Table	Page
4-9 % Yield of Agar Extracted from Seaweeds from Ranong with Alkali Pretreatment and Extracted with Acid Sodium Phosphate Buffer pH = 5.5, at 90-100°C with Stirring for 2 hr.	63
4-10 % Yield of Agar Extracted from Seaweeds from Songkla, with Alkali Pretreatment and Extracted with Acid Sodium Phosphate Buffer pH = 5.5, at 90-100°C with Stirring for 2 hr.	64
4-11 % Yield of Agar Extracted from Seaweeds from Suratthanee, with Alkali Pretreatment and Extracted with Acid Sodium Phosphate Buffer pH = 5.5, at 90-100°C with Stirring for 2 hr.	65
4-12 Effect of Alkali Pretreatment of Seaweed before Extraction on Some Properties of Agar	66
4-13 Some Properties of Agar Extracted from Seaweeds from Various Sources in Southern Thailand.	67

## LIST OF FIGURES

Figure		Page
2-1	Flow Diagram of the American Process of Agar Manufacture as Used in California. The Bleaching Portion is Used by Only One Firm.	20
2-2	Agarose	26
3-1	Gel Strength	41
3-2	Agar Production from Seaweeds	48
3-3	Alkali Pretreatment of Seaweed before Extraction	50