

การฟื้นฟูสภาพของสัตว์ทะเลหน้าดินหลังการทำเหมืองแร่ในทะเล



นายปกรณ์ ประเสีริฐวงษ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

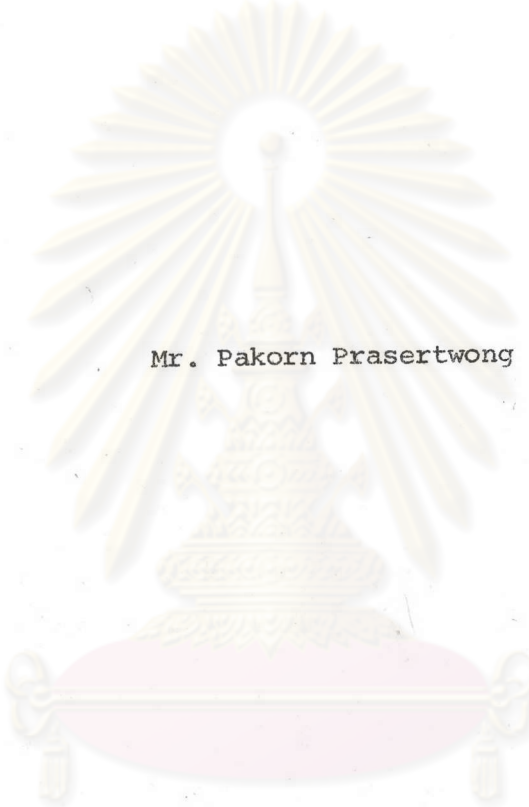
พ.ศ. 2527

ISBN 974-563-230-9

009521

I16034945

Recolonization of Marine Benthic Fauna after Offshore Tin Mining



Mr. Pakorn Prasertwong

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

Graduate School

Chulalongkorn University

1984

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การฟื้นสภาพของสัตว์ทะเลหน้าดินหลังการทำเหมืองแร่ในทะเล

โดย

นายปกรณ์ ประเสีริฐวงษ์

ภาควิชา

วิทยาศาสตร์ทางทะเล

อาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ญัฐสารรัตน์ ปภาวสิทธิ์

ดร.हररषषष ञरररररर



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

ญัฐสารรัตน์ ปภาวสิทธิ์ คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุประดิษฐ์ บุนนาค)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

สุรพล สุตารา ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรพล สุตารา)

ญัฐสารรัตน์ ปภาวสิทธิ์ กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ญัฐสารรัตน์ ปภาวสิทธิ์)

हररषषष ञरररररर กรรมการ
(ดร.हररषषष ञरररररर)

รวิษุทธ ภูเพ็ชร กรรมการ
(ดร.รวิษุทธ ภูเพ็ชร)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การฟื้นฟูสภาพของสัตว์ทะเลหน้าดินหลังการทำเหมืองแร่ในทะเล
ชื่อนิสิต นายปกรณ์ ประเสริฐวงษ์
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ภูธราภรณ์ ปภาวสิทธิ์
 ดร. พรรษา จรรย์แสง
ภาควิชา วิชาค่าสัตว์ทางทะเล
ปีการศึกษา 2526



บทคัดย่อ

ศึกษาการฟื้นฟูสภาพของสัตว์ทะเลหน้าดินหลังการทำเหมืองแร่ในทะเลในอ่าวภูเก็ต ทางฝั่งตะวันออกของเกาะภูเก็ตซึ่งเป็นเขตสัมปทานการขุดแร่ของบริษัท Tongkah Harbour Tin Dredging Berhard Mining และบริษัท Aokam Tin Berhard Mining โดยการเปรียบเทียบความหนาแน่น (density), มวลชีวภาพ (biomass), จำนวนครอบครัว (diversity) รวมทั้งการเปรียบเทียบด้วยวิธี Log-normal distribution ระหว่างสัตว์ทะเลหน้าดินจากแปลงขุดแร่ที่ทำการขุดแร่ในปี 2508, 2518, 2522, 2523, 2524 และ 2525 กับพื้นที่ที่ไม่มีการขุดแร่ในบริเวณเดียวกัน โดยสรุปการขุดแร่มีผลกระทบต่อทำให้ปริมาณมวลชีวภาพของสัตว์ทะเลหน้าดินลดลง ข้อมูลจากแปลงขุดแร่ปี 2525 และ 2524 แสดงให้เห็นว่าหลังจากการขุดแร่ผ่านพ้นไปแล้ว 1 ปี ชุมมุลสิ่งมีชีวิตสัตว์ทะเลหน้าดินมีการเพิ่มปริมาณความหนาแน่นขึ้น แสดงว่าเริ่มมีขบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ (Succession) เกิดขึ้น โดยมีไส้เดือนทะเลครอบครัว Orbiniidae และ Spionidae รวมทั้งกลุ่ม Amphipod ซึ่งเป็น opportunistic group เป็นตัวการสำคัญ แต่ชุมมุลสิ่งมีชีวิตสัตว์ทะเลหน้าดินที่เกิดขึ้นใหม่ที่ยังไม่อยู่ในสภาพสมบูรณ์เพราะจำนวนครอบครัวและมวลชีวภาพยังคงต่ำอยู่ หลังจากการขุดแร่ผ่านพ้นไปแล้ว 7 ปี มวลชีวภาพของชุมมุลสิ่งมีชีวิตสัตว์ทะเลหน้าดินเริ่มมีค่าสูงขึ้น เมื่อทำการวิเคราะห์ข้อมูลนี้ด้วยวิธี Log-normal distribution เส้นกราฟที่ได้ยังมีการเบี่ยงเบน แสดงว่าผลกระทบจากการขุดแร่ยังคงมีอิทธิพลต่อชุมมุลสิ่งมีชีวิตสัตว์ทะเลหน้าดินนี้ ทำให้สัดส่วน

ของจำนวนตัวในแต่ละครอบครัวมีการเปลี่ยนแปลงไป แต่ข้อมูลกลุ่มสิ่งมีชีวิตสัตว์ทะเลหน้าดิน จากแปลงชุดแรกปี 2508 แสดงให้เห็นว่ามีลักษณะที่ค่อนข้างสมบูรณ์ โดยมีประมาณความหนาแน่น, จำนวนครอบครัว และค่ามวลชีวภาพสูงใกล้เคียงกับแปลงเปรียบเทียบ จากการวิเคราะห์วิธี Log-normal distribution แสดงให้เห็นว่าข้อมูลสิ่งมีชีวิตสัตว์ทะเลหน้าดินนี้ได้มีการเปลี่ยนแปลงแทนที่เป็นลำดับขั้นเพื่อปรับเข้าสู่สภาพสมดุลแบบใหม่ตามลักษณะสิ่งแวดล้อมในบริเวณนั้น โดยมีสัดส่วนของจำนวนตัวในแต่ละครอบครัวค่อนข้างคงที่



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Thesis Title Recolonization of Marine Benthic Fauna after
 Offshore Tin Mining

Name Mr. Pakorn Prasertwong

Thesis Advisors Associate Professor Nittharatana Paphavasit
 Dr. Hansa Changsang

Department Marine Science

Academic Year 1983



ABSTRACT

Recolonization of marine benthic fauna after offshore tin mining in Phuket Bay, eastern coast of Phuket Island was investigated. The study areas were within the Tongkah Harbour Tin Drédging Bernhard Mining and Aokam Tin Bernhard Mining plots. Comparison studies in term of density, biomass and diversity of marine benthic communities among the 1965, 1975, 1979, 1980 1981 and 1982 mining plots and the non-mining area within the vicinity were carried out. Log-normal distribution analysis was also used in the comparison studies. The environmental impact of the offshore mining that could clearly be observed was the reduction of biomass in the marine benthic communities. From the data obtained from the 1981 - and 1982 - mining plots. there were remarkably increases of density in several benthic groups after a certain time period under the post-mining phase. This was the indication of succession processes that taken place in the benthic community. Opportunistic groups such as amphipod and polychaetes

in families Orbiniidae and Spionidae, which rapidly reproduced and more toleranced to the changes in the sediment, would rapidly recolonized the area. However the benthic community was not productive due to the fact that the diversity and the biomass of these opportunistic species were low. The data from the 1975-mining plot showed that after 7 years of the post-mining phase, the biomass tended to increase. Interpretation of the log-normal distribution on the 1973 data clearly revealed that the impacts from the mining activities on the benthic community were still pronounced. The density, biomass and diversity in the benthic community collected from the 1965-mining plot were similar to those of the non-mining plot. The log-normal analysis showed that the benthic community returned to a typical log-normal distribution. The benthic community had gone through the sequence of succession processes and regained a new equilibrium state in the surrounding environment.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ ดร.ธีรยุทธ ภูเพียร, ดร.हरषा จรรย์แสง และ รองศาสตราจารย์ฉัตรรัตน์ ปภาวสิทธิ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาและตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จเรียบร้อย

ขอขอบพระคุณ คุณอุรุพันธ์ บุญประกอบ ผู้อำนวยการกองประมงทะเล อดีตผู้อำนวยการศูนย์ชีววิทยาทางทะเลภูเก็ต, Dr. Jorgen Hylleberg Christensen ผู้เชี่ยวชาญชาวเดนมาร์กประจำศูนย์ชีววิทยาทางทะเล และ คุณอนุวัฒน์ นทีวัฒนา หัวหน้างานอนุกรมวิธานและพิพิธภัณฑ์พืชและสัตว์ทะเล ที่ให้คำปรึกษาและช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่างรวมทั้งให้คำแนะนำในการจำแนกชนิดได้เดือนทะเล ขอขอบคุณ คุณสมชัย บุศราวิชัย และ คุณปารุณศักดิ์ สัตร์อนัน เวช ที่ให้ความช่วยเหลือในการจำแนกชนิดสัตว์กลุ่มครัสตาเซียและเอคโคโคโนเดิร์ม ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ประจำเรือประมง 8 ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือในการเก็บตัวอย่าง ขอขอบคุณ คุณชฎา วังบุญคง ที่ให้ความช่วยเหลือตลอดระยะเวลาการทำวิจัยในภูเก็ต

ขอขอบคุณ บริษัท Tongkah Harbour Tin Dredging Bernhard Mining ที่ให้ความอนุเคราะห์แผนที่แปลงขุดแร่ในอ่าวภูเก็ต

อนึ่ง งานวิจัยนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาด้านนิเวศวิทยาทางทะเล ซึ่งทางศูนย์ชีววิทยาทางทะเลภูเก็ต เป็นผู้ทำการศึกษาให้แก่สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ในโครงการศึกษาผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากการทำเหมืองแร่ในทะเล (ภูเก็ต) ขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติที่ได้ให้ทุนอุดหนุนในการทำวิจัยนี้จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี และกรมประมงที่ให้ความสนับสนุนการศึกษาดี ขอขอบคุณมหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ทุนอุดหนุนในการทำวิทยานิพนธ์

ท้ายที่สุดนี้ขอกราบขอบพระคุณบูรพการี ผู้ให้ความช่วยเหลือและสนับสนุนการเล่าเรียนมาโดยตลอด.

สารบัญ



หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ช
สารบัญตาราง	ณ
สารบัญภาพ	ด
บทที่	
1 บทนำ	1
2 อุปกรณ์และวิธีการศึกษา	6
3 ผลการศึกษา	17
4 วิจารณ์ผลการศึกษา	63
5 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	73
เอกสารอ้างอิง	76
ประวัติ	80

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	สูตรการวิเคราะห์แนวเรียนขี้แบบมี 1 ตัวประกอบที่มีจำนวนค่าสังเกต ไม่เท่ากัน	13
2	การคำนวณข้อมูลสัตว์ทะเลหน้าดินในแต่ละแปลงศึกษา เพื่อเขียนกราฟ เปรียบเทียบตามวิธี log-normal distribution	15
3	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมัธยฐานของตะกอนดินแสดงด้วยค่า ϕ (\emptyset) ของแต่ละแปลงศึกษา ปริมาณซิลต์-เคลย์และปริมาณสารอินทรีย์ใน ดินของแต่ละแปลงศึกษาคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้ง	18
4	ปริมาณความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินมีหน่วยเป็นจำนวนตัวต่อ ตารางเมตร ปริมาณมวลชีวภาพของสัตว์ทะเลหน้าดินมีหน่วยเป็น กรัมต่อตาราง เมตรและจำนวนครอบครัวของสัตว์ทะเลหน้าดินทั้ง 20 ตัวอย่างในแปลง เปรียบเทียบ	20
5	ปริมาณความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินมีหน่วยเป็นจำนวนตัวต่อ ตาราง เมตร ปริมาณมวลชีวภาพของสัตว์ทะเลหน้าดินมีหน่วยเป็น กรัมต่อตาราง เมตรและจำนวนครอบครัวของสัตว์ทะเลหน้าดินทั้ง 36 ตัวอย่างในแปลงชุดแรกปี 2518	22
6	ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างและนัยสำคัญทางสถิติของปริมาณความ หนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินระหว่างแปลง เปรียบเทียบกับแปลงชุดแรก ปี 2518	23
7	ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างและนัยสำคัญทางสถิติของปริมาณมวล ชีวภาพของสัตว์ทะเลหน้าดินระหว่างแปลง เปรียบเทียบกับแปลงชุดแรก ปี 2518	23

ตารางที่

หน้า

8	ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างและนัยสำคัญทางสถิติของจำนวนครอบครัวของสัตว์ทะเลหน้าดินระหว่างแปลง เปรียบเทียบกับแปลงชุดแรกปี 2518	24
9	ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างและนัยสำคัญทางสถิติของปริมาณความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินภายในแปลงชุดแรกปี 2518	24
10	ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างและนัยสำคัญทางสถิติของปริมาณมวลชีวภาพของสัตว์ทะเลหน้าดินภายในแปลงชุดแรกปี 2518	26
11	ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างและนัยสำคัญทางสถิติของจำนวนครอบครัวของสัตว์ทะเลหน้าดินภายในแปลงชุดแรกปี 2518	26
12	ค่าดัชนีความคล้ายคลึงของชุมชนสิ่งมีชีวิตสัตว์ทะเลหน้าดินภายในแปลงชุดแรกปี 2518 จำนวน 12 สถานี	27
13	จำนวนครอบครัว (family) ของสัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มต่าง ๆ ในแต่ละแปลงศึกษา	29
14	ปริมาณความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินครอบครัวต่าง ๆ ในแปลงเปรียบเทียบมีหน่วยเป็นจำนวนตัวต่อตาราง เมตร	30
15	ปริมาณความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินครอบครัวต่าง ๆ ในแปลงชุดแต่ปี 2508 มีหน่วยเป็นจำนวนตัวต่อตาราง เมตร	32
16	ปริมาณความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินครอบครัวต่าง ๆ ในแปลงชุดแรกปี 2518 มีหน่วยเป็นจำนวนตัวต่อตาราง เมตร	33
17	ปริมาณความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินครอบครัวต่าง ๆ ในแปลงชุดแรกปี 2522 มีหน่วยเป็นจำนวนตัวต่อตาราง เมตร	35
18	ปริมาณความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินครอบครัวต่าง ๆ ในแปลงชุดแรกปี 2523 มีหน่วยเป็นจำนวนตัวต่อตาราง เมตร	37

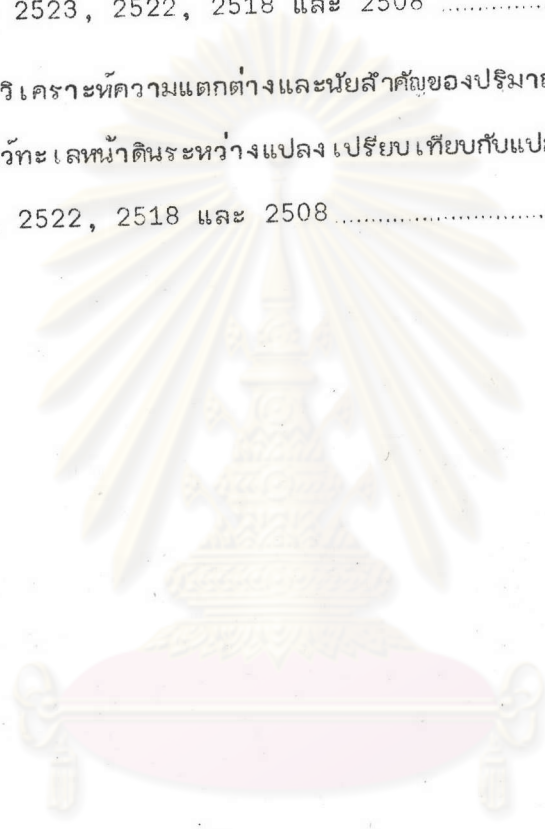
ตารางที่

หน้า

19	ปริมาณความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินครอบครัวต่าง ๆ ในแปลง ชุดแรกปี 2524 มีหน่วยเป็นจำนวนตัวต่อตาราง เมตร	38
20	ปริมาณความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินครอบครัวต่าง ๆ ในแปลง ชุดแรกปี 2525 มีหน่วยเป็นจำนวนตัวต่อตาราง เมตร	40
21	การพบสัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มไส้เดือนทะเลครอบครัวต่าง ๆ ในแต่ละ แปลงศึกษา	42
22	การพบสัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มครัสเตเชียครอบครัวต่าง ๆ ในแต่ละ แปลงศึกษา	44
23	การพบสัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มหอยครอบครัวต่าง ๆ ในแต่ละแปลงศึกษา.....	45
24	การพบสัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มเอคโตพอดิเทรียมครอบครัวต่าง ๆ ในแต่ละ แปลงศึกษา	47
25	การพบสัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มปลาและสัตว์มีกระดูกสันหลังอื่น ๆ ครอบครัว ต่าง ๆ ในแต่ละแปลงศึกษา	47
26	ปริมาณความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มต่าง ๆ และปริมาณความ หนาแน่นรวมของสัตว์ทะเลหน้าดินในแต่ละแปลงศึกษามีหน่วยเป็นจำนวน ตัวต่อตาราง เมตร	48
27	ปริมาณความหนาแน่นของสัตว์ทะเลกลุ่มต่าง ๆ ที่คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ในแต่ละ แปลงศึกษา	48
28	ปริมาณมวลชีวภาพของสัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มต่าง ๆ และปริมาณมวลชีวภาพ รวมของสัตว์ทะเลหน้าดินในแต่ละแปลงศึกษามีหน่วยเป็นกรัมต่อตาราง เมตร	52
29	ค่าดัชนีความแตกต่าง (diversity index) ค่า evenness และค่าดัชนี ความคล้ายคลึง (similarity index) เปรียบเทียบกับแปลงเปรียบเทียบกับ ของสัตว์ทะเลหน้าดินในแปลงศึกษาต่าง ๆ	53

ตารางที่

30	ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างและนัยสำคัญของปริมาณความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินระหว่างแปลง เปรียบเทียบกับแปลงชุดแรกปี 2525, 2524, 2523, 2522, 2518 และ 2508	55
31	ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างและนัยสำคัญของปริมาณความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินระหว่างแปลง เปรียบเทียบกับแปลงชุดแรกปี 2524, 2523, 2522, 2518 และ 2508	55



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดง เขตสัมปทานการขุดแร่ในอ่าวภูเก็ตของบริษัท Tongkah Harbour Tin Dredging Berhard Mining และบริษัท Aokam Tin Berhard Mining และขอบเขตของแปลงขุดแร่ปีต่าง ๆ ที่ทำการศึกษา	7
2	การหาขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมัธยฐานของตะกอนดินจากกราฟเปอร์เซ็นต์ความถี่สะสมที่ 50 เปอร์เซ็นต์	10
3	ตัวอย่างการเปรียบเทียบข้อมูลสัตว์ทะเลหน้าดินด้วยวิธี log-normal distribution	16
4	ปริมาณซิลท์-เคลย์และปริมาณสารอินทรีย์ในตะกอนดินของแปลงศึกษาต่าง ๆ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักแห้ง	19
5	ปริมาณความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินคิดเป็นจำนวนตัวต่อตารางเมตร และปริมาณมวลชีวภาพคิดเป็นกรัมต่อตารางเมตรในแต่ละแปลงศึกษา	49
6	ปริมาณความหนาแน่นของสัตว์ทะเลหน้าดินกลุ่มต่าง ๆ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ในแต่ละแปลงศึกษา	50
7	เส้นกราฟ log-normal ของข้อมูลแปลงขุดแร่ปี 2508 เปรียบเทียบกับแปลง เปรียบเทียบ	57
8	เส้นกราฟ log-normal ของข้อมูลแปลงขุดแร่ปี 2518 เปรียบเทียบกับแปลง เปรียบเทียบ	58
9	เส้นกราฟ log-normal ของข้อมูลแปลงขุดแร่ปี 2522 เปรียบเทียบกับแปลง เปรียบเทียบ	59

ภาพที่

หน้า

10	เส้นกราฟ log-normal ของข้อมูลแปลงชุดแรกปี 2523 เปรียบเทียบ กับแปลง เปรียบเทียบ	60
11	เส้นกราฟ log-normal ของข้อมูลแปลงชุดแรกปี 2524 เปรียบเทียบ กับแปลง เปรียบเทียบ	61
12	เส้นกราฟ log-normal ของข้อมูลแปลงชุดแรกปี 2525 เปรียบเทียบ กับแปลง เปรียบเทียบ	62



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย