

การสังเคราะห์กรดไฮดรอกซีคาร์บอกซิลิกจากน้ำมันตะหู่ง



นาย ปราโมทย์ จักรแก้ว

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีทางชีวภาพ หลักสูตรเทคโนโลยีทางชีวภาพ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2540

ISBN 974-637-336-6

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I17593268

SYNTHESIS OF HYDROXY CARBOXYLIC ACID FROM CASTOR OIL

Mr. Pramote Jakkaew

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

Program of Biotechnology

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 1997

ISBN 974-637-336-6

หัวข้อวิทยานิพนธ์

โดย

สาขาวิชา

อาจารย์ที่ปรึกษา

การสังเคราะห์กรดไฮดรอกซีคาร์บอกซิลิกจากน้ำมันกะทู้ง

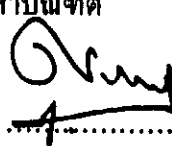
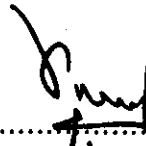
นายปราโมทย์ จักรแก้ว

เทคโนโลยีทางชีวภาพ

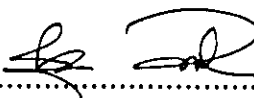
รองศาสตราจารย์ ดร. ไสภณ เริงสำราญ





บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต

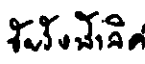
 คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ศุภวัฒน์ ชุตินวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุเมธ ดันตระเชียร)

อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร. ไสภณ เริงสำราญ)

 กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อมร เพชรสม)

นางสาว  กรรมการ
(อาจารย์ ดร. นาดยา ชัยรัมย์เลิศ)

ปราโมทย์ จักรแก้ว : การสังเคราะห์กรดไฮดรอกซีคาร์บอกซิลิกจากน้ำมันละหุ่ง
(SYNTHESIS OF HYDROXY CARBOXYLIC ACID FROM CASTOR OIL)

อ. ที่ปรึกษา : รศ.ดร. โสภณ เรืองตำราญ ; 74 หน้า. ISBN 974-637-336-6.

การสังเคราะห์เบต้าไฮดรอกซีคาร์บอกซิลิกแอซิดทำได้โดยทำปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชันน้ำมันละหุ่งกับเมทานอลโดยมีกรดซัลฟูริกเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาแล้วทำปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสในโซเดียมไฮดรอกไซด์ได้ผลิตภัณฑ์คือ 3 ไฮดรอกซี โนนาโนอิกแอซิด (69.14%) สำหรับการสังเคราะห์แอลฟาไฮดรอกซีคาร์บอกซิลิกแอซิด โดยทำปฏิกิริยาทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชันน้ำมันละหุ่งกับเมทานอลโดยมีกรดซัลฟูริกเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา แล้วทำการเคลื่อนย้ายตำแหน่งพันธะคู่ของริซิงในเออิกเมทริลเอสเทอร์ด้วยการทำปฏิกิริยาโบรมิเนชันและปฏิกิริยาดีไฮโดรเฮไลจิเนชันด้วยอัลกอฮอล์โพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ จากนั้นทำปฏิกิริยาไฮโดรไลซิสในโซเดียมไฮดรอกไซด์ปรากฏว่าไม่สามารถสังเคราะห์แอลฟาไฮดรอกซีคาร์บอกซิลิกแอซิดได้เนื่องจากไม่สามารถเคลื่อนย้ายตำแหน่งพันธะคู่ตามที่ต้องการได้

ภาควิชา
สาขาวิชา เทคโนโลยีทางชีวภาพ
ปีการศึกษา 2540

ลายมือชื่อนิสิต ปราโมทย์ จักรแก้ว
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

C726998 : MAJOR BIOTECHNOLOGY

KEY WORD:

ALPHA HYDROXY ACID / BETA HYDROXY ACID

PRAMOTE JAKKAEW : SYNTHESIS OF HYDROXY CARBOXYLIC ACID FROM
CASTOR OIL. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. SOPHON ROENGSUMRAN, Ph.D.

74 pp. ISBN 974-637-336-6.

The synthesis of beta hydroxy carboxylic acid was carried out by transesterification of castor oil with methanol using concentrated sulfuric acid as a catalyst , then followed by ozonization. The product from these reaction is 3 hydroxy nonanoic acid.(69.14%) The synthesis of alpha hydroxy carboxylic acid was carried out by transesterification of castor oil with methanol using concentrated sulfuric acid as a catalyst , then bromination and dehydrohalogenation with alcoholic KOH to move the position of double bond of ricinoleic methylester. After ozonization , it appeared that no alpha hydroxy carboxylic acid was formed , presumably , the migration of double bond in ricinoleic methylester was not success.

ภาควิชา.....

สาขาวิชา เทคโนโลยีทางชีวภาพ.....

ปีการศึกษา 2540.....

ลายมือชื่อนิสิต ปรีภรณ์ จักรแก้ว.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....



กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ที่ปรึกษาคือ รองศาสตราจารย์ ดร. ไทภณ เวียง
ตำราญ ที่ให้คำแนะนำงานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ กราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์
ดร. อมร เพชรตม ที่กรุณาให้คำแนะนำ คำปรึกษาที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการวิจัยตลอดจน
เครื่องมือเครื่องใช้ในการทดลอง ขอขอบพระคุณอาจารย์ ดร. ชिरุยุทธ วิไลวัฒน์ ที่ช่วยให้คำแนะนำ
ขอขอบพระคุณบิดามารดาที่ให้การสนับสนุนในทุกๆด้านรวมทั้งความเข้าใจและกำลังใจที่ผู้เขียน
ได้รับตลอดเวลาที่ทำการศึกษา กราบขอบพระคุณญาติผู้ใหญ่ที่ให้การสนับสนุนทางด้านที่อยู่อาศัย
รวมทั้งนิสิตปริญญาโทที่มีส่วนช่วยเหลือในการวิจัยครั้งนี้ทุกท่าน

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ฅ
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ.....	ณ

บทที่

1 บทนำ	1
ละหุ่ง.....	3
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์.....	3
การสกัดน้ำมันละหุ่ง.....	4
ประโยชน์น้ำมันละหุ่ง.....	5
น้ำมันละหุ่ง.....	5
2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
การสังเคราะห์แอลฟาไฮดรอกซีคาร์บอกซิลิกแอซิดและเบต้าไฮดรอกซีคาร์บอก ซิลิกแอซิด.....	8
ทราเนลเอสเตอร์พิกะนิน.....	9
ไอโซไนเซชัน.....	10
ดีไฮโดรเฮไลจีนชันด้วย alcoholic KOH.....	13
โบรมิเนชัน.....	14
3 อุปกรณ์ สารเคมีและการทดลอง.....	17
เครื่องมือที่ใช้.....	17
สารเคมีที่ใช้.....	17
การสังเคราะห์เบต้าไฮดรอกซีคาร์บอกซิลิกแอซิด.....	19
การสังเคราะห์แอลฟาไฮดรอกซีคาร์บอกซิลิกแอซิด.....	21

การแยกเบต้าไฮดรอกซีคาร์บอกซิลิกแอซิด.....	23
การทำปฏิกิริยาไอโซไนเซชันน้ำมันตะหุ้ง.....	24
การป้องกันหมู่ไฮดรอกซิลก่อนการทำปฏิกิริยาไอโซไนเซชัน.....	25
การเตรียมเมทริลเอสเทอร์.....	27
4 ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง.....	28
5 สรุปผลการทดลอง.....	39
รายการอ้างอิง.....	71
ประวัติผู้เขียน.....	74

สารบัญภาพ

รูปที่	หน้า
1 อุปรกรณ์การทำปฏิกิริยาไอโซในเซชัน.....	20
2 อุปรกรณ์การเตรียมเมทิลเอสเทอร์.....	27
3 คาร์บอน 13 NMR สเปกตรัมของน้ำมันตะหุ้ง.....	42
4 คาร์บอน 13 NMR สเปกตรัมของสารผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการทดลองที่ 1.1.....	43
5 คาร์บอน 13 NMR สเปกตรัมของสารผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการทดลองที่ 1.2	44
6 คาร์บอน 13 NMR สเปกตรัมของเมทิลเอสเทอร์ของสารผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการทดลองที่ 1.2	45
7 แก๊สโครมาโทแกรมของเมทิลเอสเทอร์ของสารผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการทดลองที่ 1.2	46
8 คาร์บอน 13 NMR สเปกตรัมของเมทิลเอสเทอร์ของกรดไขมันขนาดยาวที่ได้จากการแยกด้วยคอลัมน์โครมาโทกราฟี	47
9 แก๊สโครมาโทแกรมของเมทิลเอสเทอร์ของกรดไขมันขนาดยาวที่ได้จากการแยก ด้วยคอลัมน์โครมาโทกราฟี	48
10 แก๊สโครมาโทแกรมของ nonanedioic acid monomethyl ester ที่ได้จากแยกด้วยคอลัมน์โครมาโทกราฟี	49
11 แมสสเปกตรัมของ nonanedioic acid monomethyl ester เปรียบเทียบกับแมสสเปกตรัมของฐานข้อมูล	50
12 คาร์บอน 13 NMR สเปกตรัมของ nonanedioic acid monomethyl ester ที่ได้จากแยกด้วยคอลัมน์โครมาโทกราฟี	51
13 แก๊สโครมาโทแกรมของ 3 hydroxy nonanoic acid เมทิลเอสเทอร์ที่ได้จากการแยกด้วยคอลัมน์โครมาโทกราฟี	52
14 คาร์บอน 13 NMR สเปกตรัมของ 3 hydroxy nonanoic acid ที่ได้จากการแยกด้วยคอลัมน์โครมาโทกราฟี	53
15 คาร์บอน 13 NMR DEPT 135 สเปกตรัมของ 3 hydroxy nonanoic acid ที่ได้จากการแยกด้วยคอลัมน์โครมาโทกราฟี	54
16 คาร์บอน 13 NMR สเปกตรัมของสารผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการทดลองที่ 2.1	55

17	คาร์บอน 13 NMR สเปกตรัมของสารผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการทดลองที่ 2.2	56
18	คาร์บอน 13 NMR สเปกตรัมของสารผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการทดลองที่ 2.3	57
19	คาร์บอน 13 NMR สเปกตรัมของสารผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการทดลองที่ 2.4	58
20	คาร์บอน 13 NMR สเปกตรัมของเมทธิลเอสเทอร์ของสารผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการทดลองที่ 2.4	59
21	แก๊สโครมาโทแกรมของเมทธิลเอสเทอร์ของสารผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการทดลองที่ 1.2 เปรียบเทียบกับแก๊สโครมาโทแกรมของเมทธิลเอสเทอร์ของสารผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการทดลองที่ 2.4	60
22	แมสสเปกตรัมของ nonanedioic acid เมทธิลเอสเทอร์เปรียบเทียบกับแมสสเปกตรัมของฐานข้อมูล	61
23.1	แมสสเปกตรัมของสารที่เป็นองค์ประกอบหลักชนิดที่ 1 ของสารผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการทดลองที่ 1.2 (A) เปรียบเทียบกับแมสสเปกตรัมของสารที่เป็นองค์ประกอบหลักชนิดที่ 1 ของสารผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการทดลองที่ 2.4 (B)	62
23.2	แมสสเปกตรัมของสารที่เป็นองค์ประกอบหลักชนิดที่ 2 ของสารผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการทดลองที่ 1.2 (A) เปรียบเทียบกับแมสสเปกตรัมของสารที่เป็นองค์ประกอบหลักชนิดที่ 2 ของสารผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการทดลองที่ 2.4 (B)	63
23.3	แมสสเปกตรัมของสารที่เป็นองค์ประกอบหลักชนิดที่ 3 ของสารผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการทดลองที่ 1.2 (A) เปรียบเทียบกับแมสสเปกตรัมของสารที่เป็นองค์ประกอบหลักชนิดที่ 3 ของสารผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการทดลองที่ 2.4 (B)	64
24	คาร์บอน 13 NMR สเปกตรัมของสารผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการทดลองที่ 4	65
25	คาร์บอน 13 NMR สเปกตรัมของสารผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการทดลองที่ 5.1	66
26	อินฟราเรดสเปกตรัมของสารผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการทดลองที่ 5.1	67
27	อินฟราเรดสเปกตรัมของสารผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการทดลองที่ 5.2	68
28	คาร์บอน 13 NMR สเปกตรัมของสารผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการทดลองที่ 5.2	69
29	คาร์บอน 13 NMR สเปกตรัมของสารผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการทดลองที่ 5.3	70

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ**°C****องศาเซลเซียส****cm⁻¹****unit of wave number****ppm****part per million**