

บทที่ 4

ผลของการวิจัย

4.1 การสกัดและวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกพืชตระกูลส้มทั้ง 4 ชนิด

เปลือกพืชตระกูลส้มทั้ง 4 ชนิด คือ ส้ม ส้มโอ มะกรูด มะนาว ที่เหลือจากการคั้นน้ำผลไม้ และประกอบอาหาร สามารถนำมาสกัดน้ำมันหอมระเหยได้ทุกชนิด

4.1.1 การกลั่นด้วยน้ำ

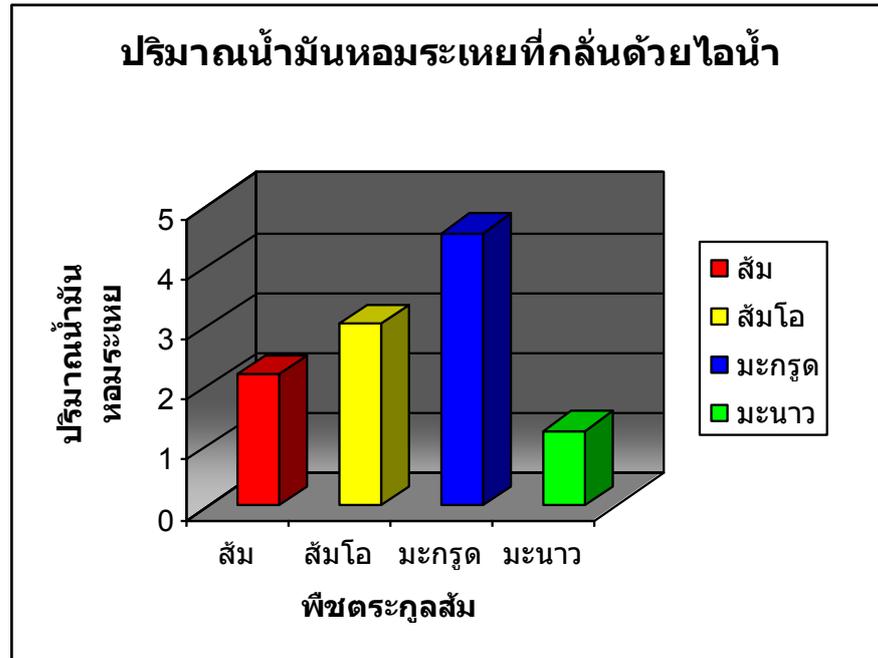
งานวิจัยในส่วนแรกนี้ได้้นำเปลือกพืชตระกูลส้มทั้ง 4 ชนิด มากลั่นน้ำมันหอมระเหยในระดับห้องปฏิบัติการ โดยใช้เปลือกสดกลั่นด้วยไอน้ำโดยใช้เครื่องกลั่นแบบธรรมดา น้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้มทั้ง 4 ชนิด มีลักษณะภายนอกใกล้เคียงกัน คือ มีสีใส และมีกลิ่นที่เป็นเอกลักษณ์ของพืชตระกูลส้มซึ่งให้กลิ่นที่หอมสดชื่นโดยมะกรูดให้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยมากที่สุด

การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกส้ม ด้วยวิธีการกลั่นไอน้ำ โดยปริมาณเปลือกส้มที่กลั่นเฉลี่ยประมาณ 144.15 กรัม/ครั้ง จะให้น้ำมันเฉลี่ยประมาณ 2.1841 กรัม/ครั้ง ใช้เวลาในการกลั่นแต่ละครั้งเฉลี่ยประมาณ 54 นาที/ครั้ง มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยเฉลี่ยร้อยละ 1.49 โดยน้ำหนัก/น้ำหนัก

การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกส้มโอ ด้วยวิธีการกลั่นไอน้ำ โดยปริมาณเปลือกส้มโอที่กลั่นเฉลี่ยประมาณ 166.51 กรัม/ครั้ง จะให้น้ำมันเฉลี่ยประมาณ 3.0246 กรัม/ครั้ง ใช้เวลาในการกลั่นแต่ละครั้งเฉลี่ยประมาณ 97 นาที/ครั้ง มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยเฉลี่ยร้อยละ 2.05 โดยน้ำหนัก/น้ำหนัก

การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูด ด้วยวิธีการกลั่นไอน้ำ โดยปริมาณเปลือกมะกรูดที่กลั่นเฉลี่ยประมาณ 147.63 กรัม/ครั้ง จะให้น้ำมันเฉลี่ยประมาณ 4.5535 กรัม/ครั้ง ใช้เวลาในการกลั่นแต่ละครั้งเฉลี่ยประมาณ 81 นาที/ครั้ง มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยเฉลี่ยร้อยละ 3.01 โดยน้ำหนัก/น้ำหนัก

การสกัดน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะนาว ด้วยวิธีการกลั่นไอน้ำ โดยปริมาณเปลือกมะนาวที่กลั่นเฉลี่ยประมาณ 148.15 กรัม/ครั้ง จะให้น้ำมันเฉลี่ยประมาณ 1.2573 กรัม/ครั้ง ใช้เวลาในการกลั่นแต่ละครั้งเฉลี่ยประมาณ 104 นาที/ครั้ง มีปริมาณน้ำมันหอมระเหยเฉลี่ยร้อยละ 0.89 โดยน้ำหนัก/น้ำหนัก

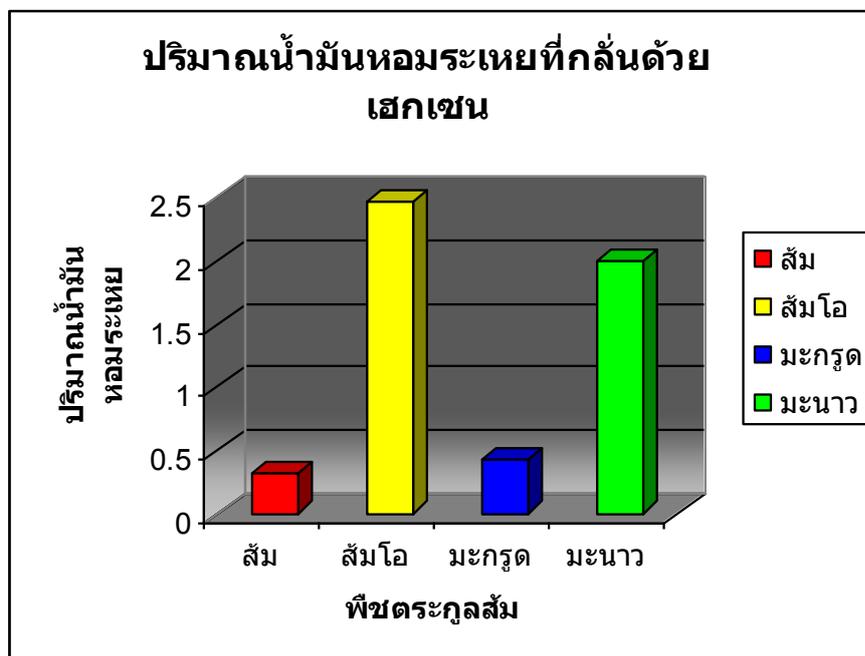


แผนภูมิที่ 4.1 เปรียบเทียบปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการสกัดเปลือกของพืชตระกูลส้มด้วยวิธีการกลั่นด้วยไอน้ำ

4.1.2 การสกัดด้วยเฮกเซน

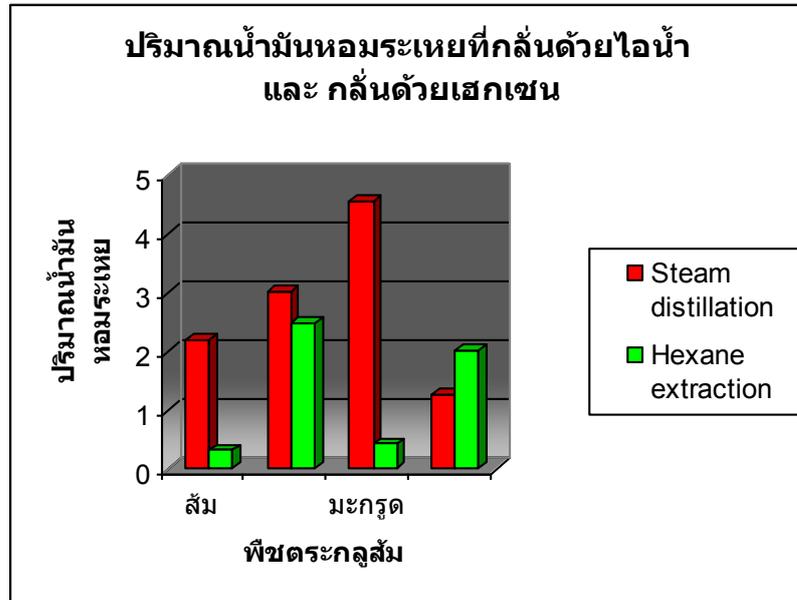
สำหรับส่วนที่สองได้นำเปลือกของพืชตระกูลส้มทั้ง 4 ชนิด ไปอบที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส เพื่อนำมากลั่นด้วยตัวทำละลายเฮกเซน โดยควบคุมน้ำหนักของเปลือกพืชตระกูลส้มที่จะนำไปกลั่นด้วยตัวทำละลายเฮกเซน ให้น้ำหนักอยู่ระหว่าง 50-60 กรัม ซึ่งลักษณะภายนอกของน้ำมันหอมระเหยที่ได้จะมีลักษณะเป็นสีเหลืองอมเขียว และมีกลิ่นของพืชตระกูลส้มผสมกับกลิ่นของตัวทำละลายเฮกเซน โดยน้ำมันที่สกัดได้จากเปลือกของส้มโอเมื่อเก็บตัวอย่างทิ้งไว้จะเกิดผลึกน้ำตาลเกิดขึ้นซึ่งผลึกน้ำตาลที่ได้จะมีสีเหลือง

จากการเปรียบเทียบพบว่าส้มโอให้น้ำมันหอมระเหยมากที่สุด 2.4789 กรัม/ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 3.74 โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก รองลงมาคือ มะนาวให้น้ำมันหอมระเหย 2.0077 กรัม/ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 3.47 โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก ตามมาด้วยมะกรูดให้น้ำมันหอมระเหย 0.4282 กรัม/ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 0.85 โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก และสุดท้าย ส้มให้น้ำมันหอมระเหย 0.3195 กรัม/ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 0.61 โดยปริมาตรต่อน้ำหนัก



แผนภูมิที่ 4.2 เปรียบเทียบปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการสกัดเปลือกของพืชตระกูลส้มด้วยวิธีการกลั่นด้วยเฮกเซน

จากผลการเปรียบเทียบวิธีการสกัดทั้งสองแบบพบว่า ส้มเขียวหวานและมะกรูด การสกัดด้วยไอน้ำให้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยมากกว่าการสกัดด้วยเฮกเซน แต่มะนาวและส้มโอ การสกัดด้วยเฮกเซนให้ปริมาณน้ำมันหอมระเหยมากกว่าการกลั่นด้วยไอน้ำ ดังแสดงในแผนภูมิที่ 3



แผนภูมิที่ 4.3 เปรียบเทียบปริมาณน้ำมันหอมระเหยที่ได้จากการสกัดเปลือกของพืชตระกูลส้มด้วยวิธีการกลั่นด้วยน้ำ และ วิธีการกลั่นด้วยเฮกเซน

4.2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกพืชตระกูลส้มทั้ง 4 ชนิด โดยวิธีแก๊สโครมาโทกราฟี

การวิเคราะห์องค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกพืชตระกูลส้มแต่ละชนิดโดยวิธีแก๊สโครมาโทกราฟี (GC) ใช้วิธีการเปรียบเทียบ retention time กับผลการทดลองที่มีผู้ทำการทดลองหาปริมาณลิโมนีน มาก่อนโดย น้ำมันหอมระเหยจากส้มที่สกัดด้วยไอน้ำพบปริมาณลิโมนีนเป็นสัดส่วน 95.301% ของน้ำมันหอมระเหยทั้งหมด ส่วนน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกส้มที่สกัดด้วยเฮกเซนพบปริมาณลิโมนีน 94.858% ของน้ำมันทั้งหมด ดังแสดงในตารางที่ 1 จะเห็นว่า น้ำมันหอมระเหยจากส้มที่กลั่นด้วยไอน้ำพบปริมาณลิโมนีน มากกว่าการสกัดด้วยเฮกเซน

น้ำมันหอมระเหยจากส้มโอที่สกัดด้วยไอน้ำพบปริมาณลิโมนีน 94.225% ของน้ำมันหอมระเหยทั้งหมด น้ำมันหอมระเหยจากส้มโอที่สกัดด้วยเฮกเซนพบปริมาณ ลิโมนีน 95.101% ของน้ำมันทั้งหมด ดังแสดงในตารางที่ 1 จะเห็นว่าน้ำมันหอมระเหยจากส้มโอที่สกัดด้วยเฮกเซนพบปริมาณลิโมนีน มากกว่าการสกัดด้วยไอน้ำ

น้ำมันหอมระเหยจากมะกรูดที่สกัดด้วยไอน้ำพบปริมาณ ลิโมนีน 25.773% ของน้ำมันหอมระเหยทั้งหมด น้ำมันหอมระเหยจากมะกรูดที่สกัดด้วยเฮกเซนพบปริมาณ ลิโมนีน 27.766% ของน้ำมันทั้งหมด ดังแสดงในตารางที่ 1 แต่ น้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูดนั้นจะมีเบต้าไพเนน เป็นองค์ประกอบหลัก และมีลิโมนีนเป็นองค์ประกอบรองลงมา และจะเห็นว่าน้ำมันหอมระเหยจากมะกรูดที่สกัดด้วยเฮกเซนพบปริมาณลิโมนีน มากกว่าการสกัดด้วยไอน้ำ

น้ำมันหอมระเหยจากมะนาวที่สกัดด้วยไอน้ำพบปริมาณ ลิโมนีน 53.123% ของน้ำมันหอมระเหยทั้งหมด น้ำมันหอมระเหยจากมะนาวที่สกัดด้วยเฮกเซนพบปริมาณ ลิโมนีน 0.034% ของน้ำมันทั้งหมด โดยพบ ลิโมนีน 99.921% ของน้ำมันทั้งหมด ซึ่งจะพบว่าน้ำมันหอมระเหยจากมะนาวที่สกัดด้วยไอน้ำพบปริมาณ ลิโมนีน มากกว่าการสกัดด้วยเฮกเซน ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบปริมาณลิโมนีนที่ได้จากน้ำมันหอมระเหยของพืชตระกูลส้มที่ทำกรสกัดด้วยวิธีกลั่นด้วยน้ำและวิธีการสกัดด้วยเฮกเซน

ชนิดของพืชตระกูลส้ม	ปริมาณลิโมนีน(%)	
	การกลั่นด้วยน้ำ	การกลั่นด้วยเฮกเซน
ส้มเขียวหวาน	85.199	94.858
มะนาว	53.123	61.167
มะกรูด	27.766	20.868
ส้มโอ	94.225	95.101

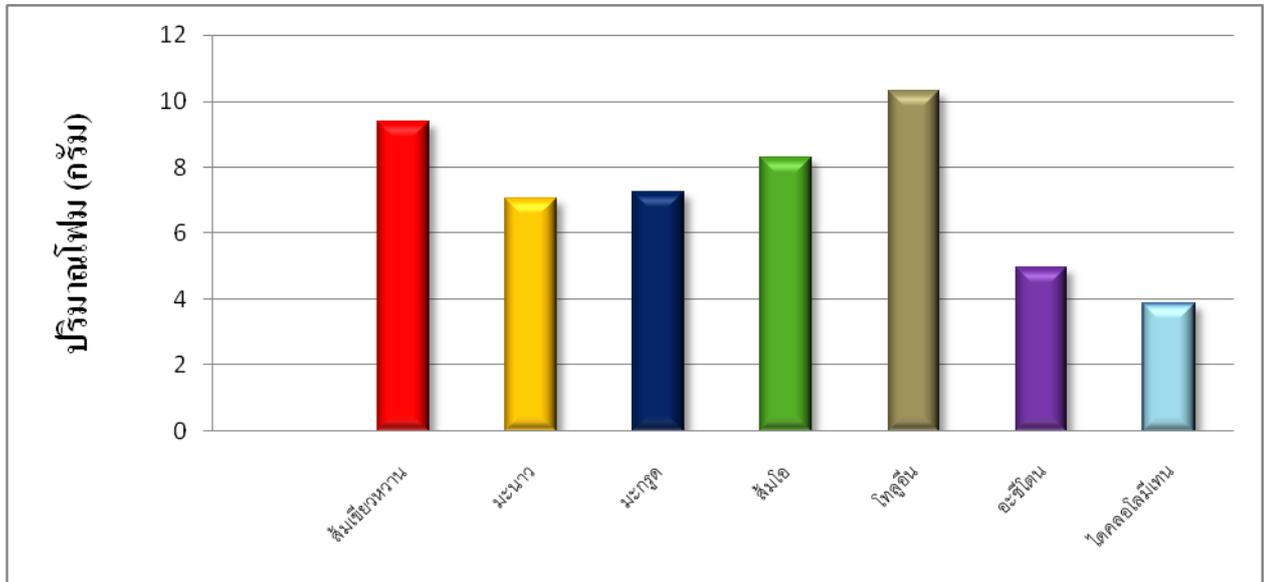
4.3 ผลการทดลองการศึกษาและเปรียบเทียบคุณสมบัติในการรีไซเคิลโฟมของน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้มทั้ง 4 ชนิดเปรียบเทียบกับตัวทำละลายอินทรีย์ประเภทต่างๆ

งานวิจัยนี้ได้มีการแบ่งผลการทดลองออกเป็นสองส่วน คือ ส่วนแรกเปรียบเทียบคุณสมบัติการละลายโฟมของน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้มด้วยกันเองซึ่งพบว่าน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกพืชตระกูลส้มที่สามารถละลายโฟมได้มากที่สุดคือ น้ำมันหอมระเหยจากเปลือกส้ม 20 กรัม สามารถละลายโฟมได้เฉลี่ยประมาณ 9.38 กรัม รองลงมาคือ น้ำมันหอมระเหยจากเปลือกส้มโอ 20 กรัม สามารถละลายโฟมได้เฉลี่ยประมาณ 8.28 กรัม ลำดับที่สองคือน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกมะกรูด 20 กรัม สามารถละลายโฟมได้เฉลี่ยประมาณ 7.24 กรัม และน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกส้ม 20 กรัม สามารถละลายได้น้อยที่สุดโดยเฉลี่ยประมาณ 7.07 กรัม

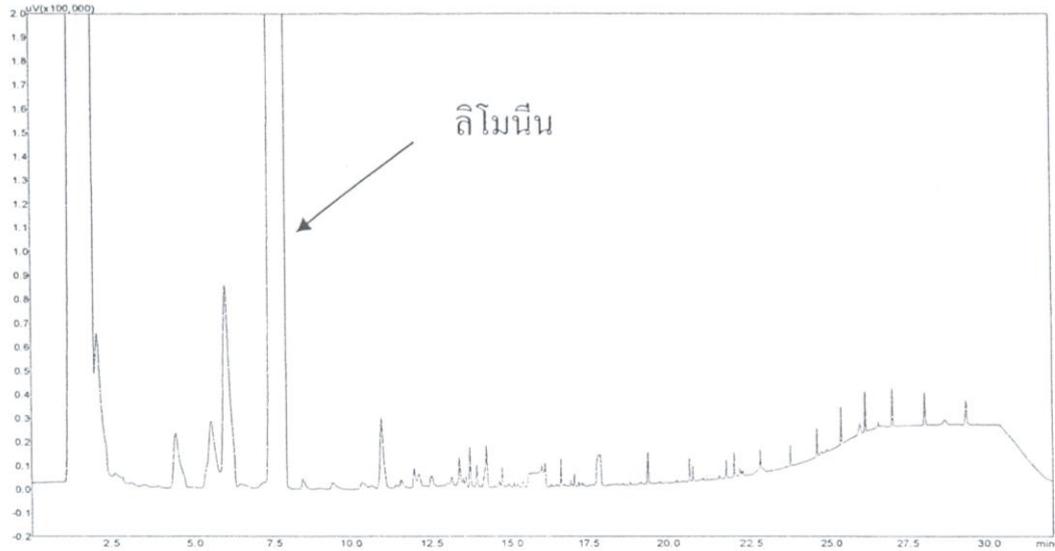
ส่วนที่สองเปรียบเทียบคุณสมบัติการรีไซเคิลโฟมของน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกพืชตระกูลส้มทั้ง 4 ชนิด กับตัวทำละลายอินทรีย์ ได้แก่ โทลูอีน ไดคลอโรมีเทนและ อะซีโตน ผลการทดลองพบว่าโทลูอีน มีการทำละลายโฟมได้ดีที่สุด คือ โทลูอีน 20 กรัม สามารถรีไซเคิลโฟมได้เฉลี่ยประมาณ 10.28 กรัม ซึ่งมากกว่าน้ำมันหอมระเหยจากเปลือกพืชตระกูลส้ม ดังแสดงในตารางที่ 2 และแผนภูมิที่ 4

ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบการย่อยสลายโฟมด้วยน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้ม และตัวทำละลายอินทรีย์

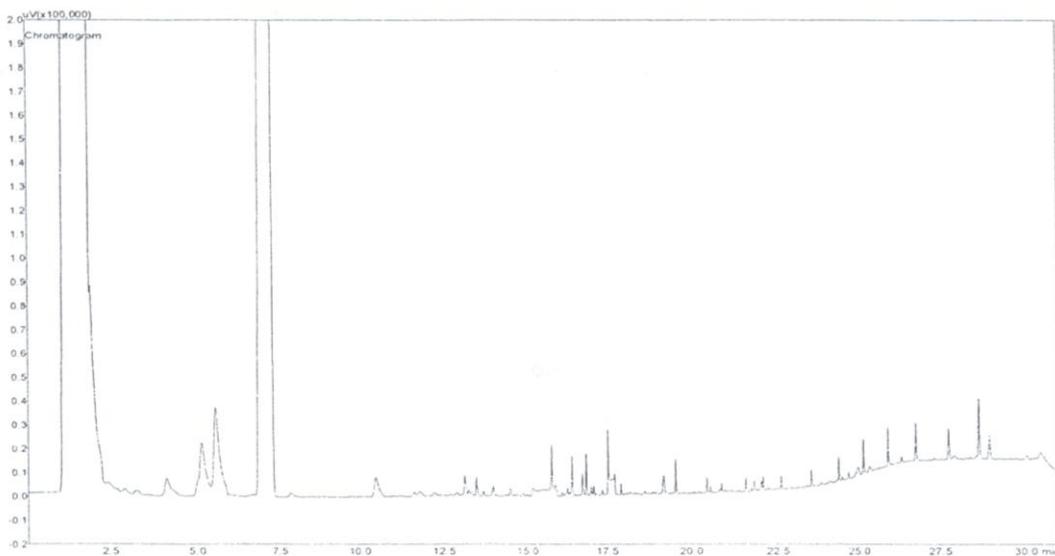
ตัวทำละลาย	น้ำหนักโฟม (กรัม / น้ำมันหอมระเหย 100 กรัม)
สารสกัดจากส้มเขียวหวาน	46.90
สารสกัดจากมะนาว	35.28
สารสกัดจากมะกรูด	36.19
สารสกัดจากส้มโอ	41.40
โทลูอีน	51.41
ไดคลอโรมีเทน	3.85
อะซีโตน	4.96



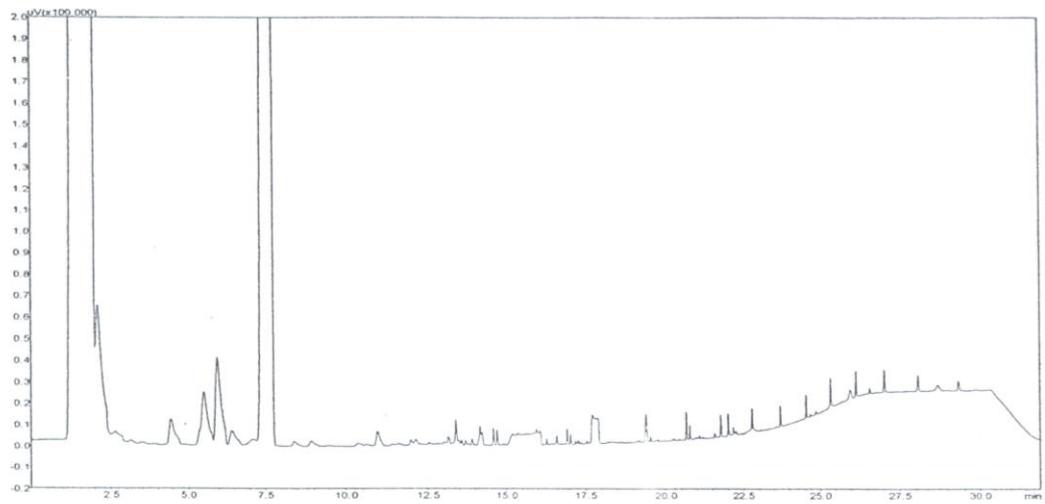
แผนภูมิที่ 4.4 เปรียบเทียบการย่อยสลายโพลีเมอร์ด้วยน้ำมันหอมระเหยจากพืชตระกูลส้ม และตัวทำละลายอินทรีย์



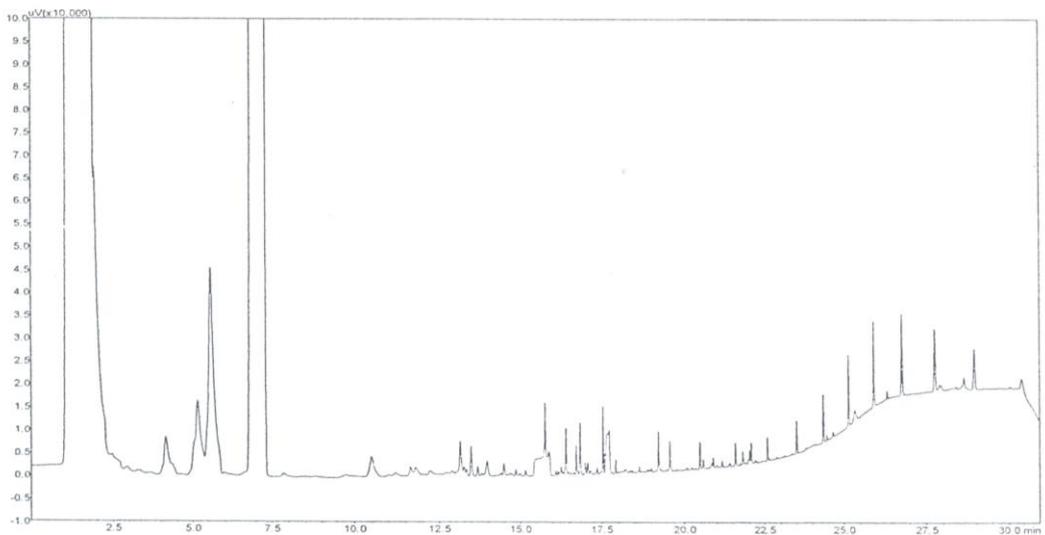
ภาพที่ 4.5 โครมาโทแกรมแสดงองค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยจากผิวส้ม
ที่กลั่นด้วยน้ำ



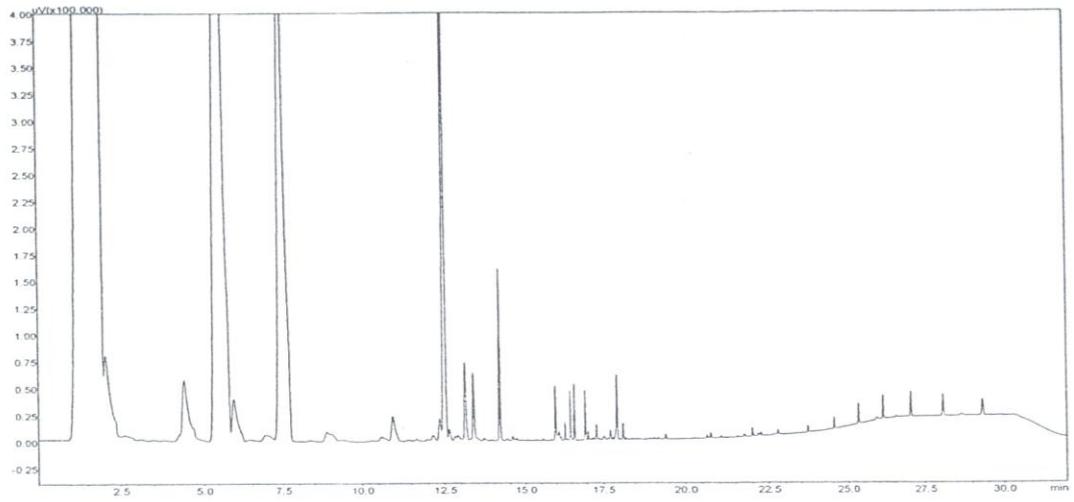
ภาพที่ 4.6 โครมาโทแกรมแสดงองค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยจากผิวส้ม
ที่สกัดด้วยเฮกเซน



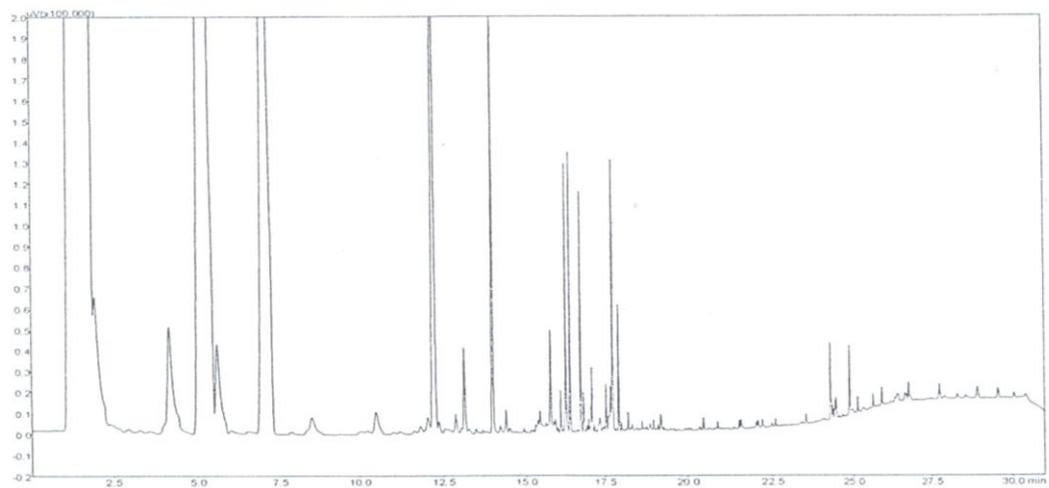
ภาพที่ 4.7 โครมาโทแกรมแสดงองค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยจากผิวส้มโอ
ที่กลั่นด้วยน้ำ



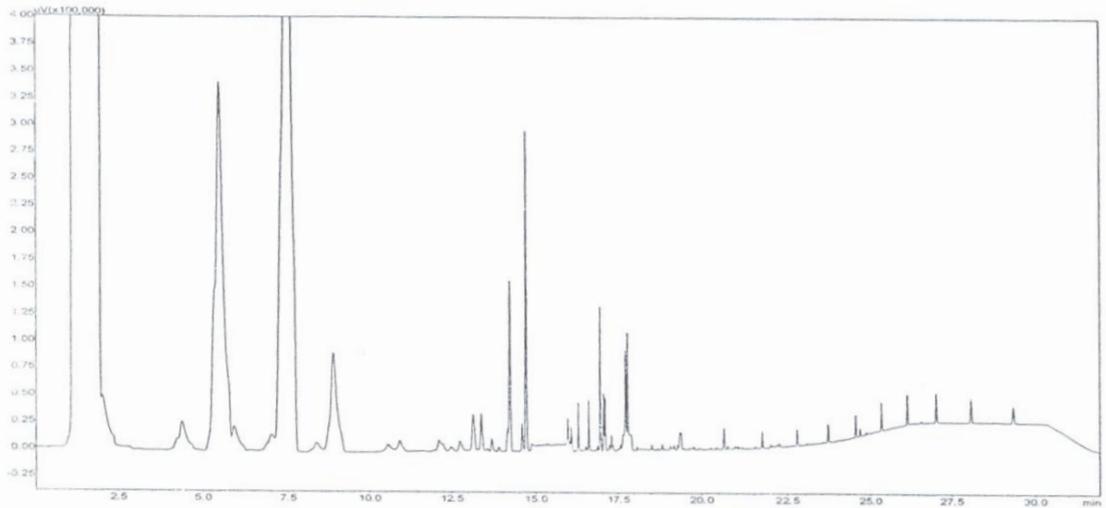
ภาพที่ 4.8 โครมาโทแกรมแสดงองค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยจากผิวส้มโอ
ที่สกัดด้วยเฮกเซน



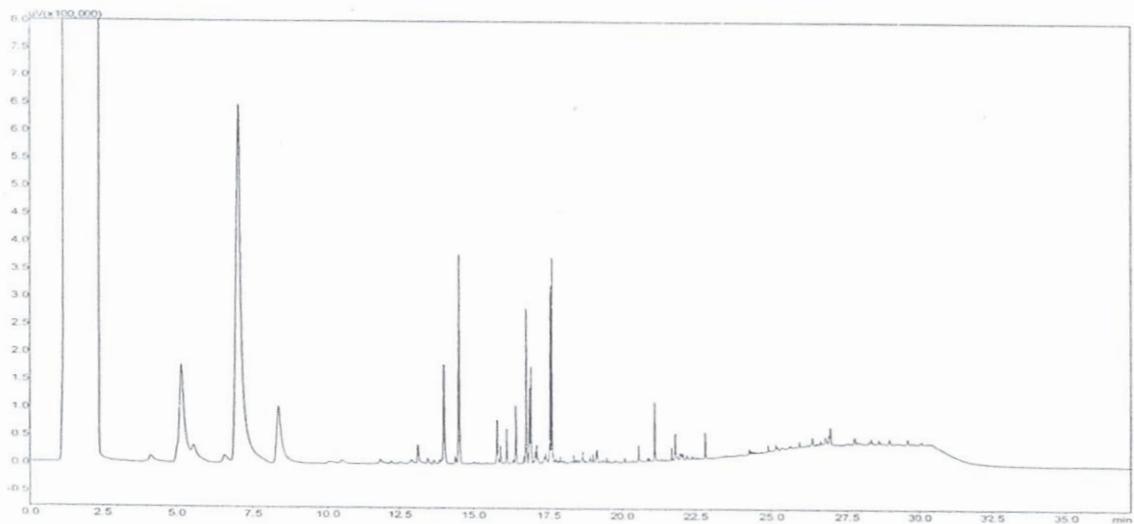
ภาพที่ 4.9 โครมาโทแกรมแสดงองค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยจากผิวมะกรูด
ที่กลั่นด้วยน้ำ



ภาพที่ 4.10 โครมาโทแกรมแสดงองค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยจากผิวมะกรูด
ที่สกัดด้วยเฮกเซน



ภาพที่ 4.11 โครมาโทแกรมแสดงองค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยจากผิวมะนาว
ที่กลั่นด้วยน้ำ



ภาพที่ 4.12 โครมาโทแกรมแสดงองค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหยจากผิวมะนาว
ที่สกัดด้วยเฮกเซน