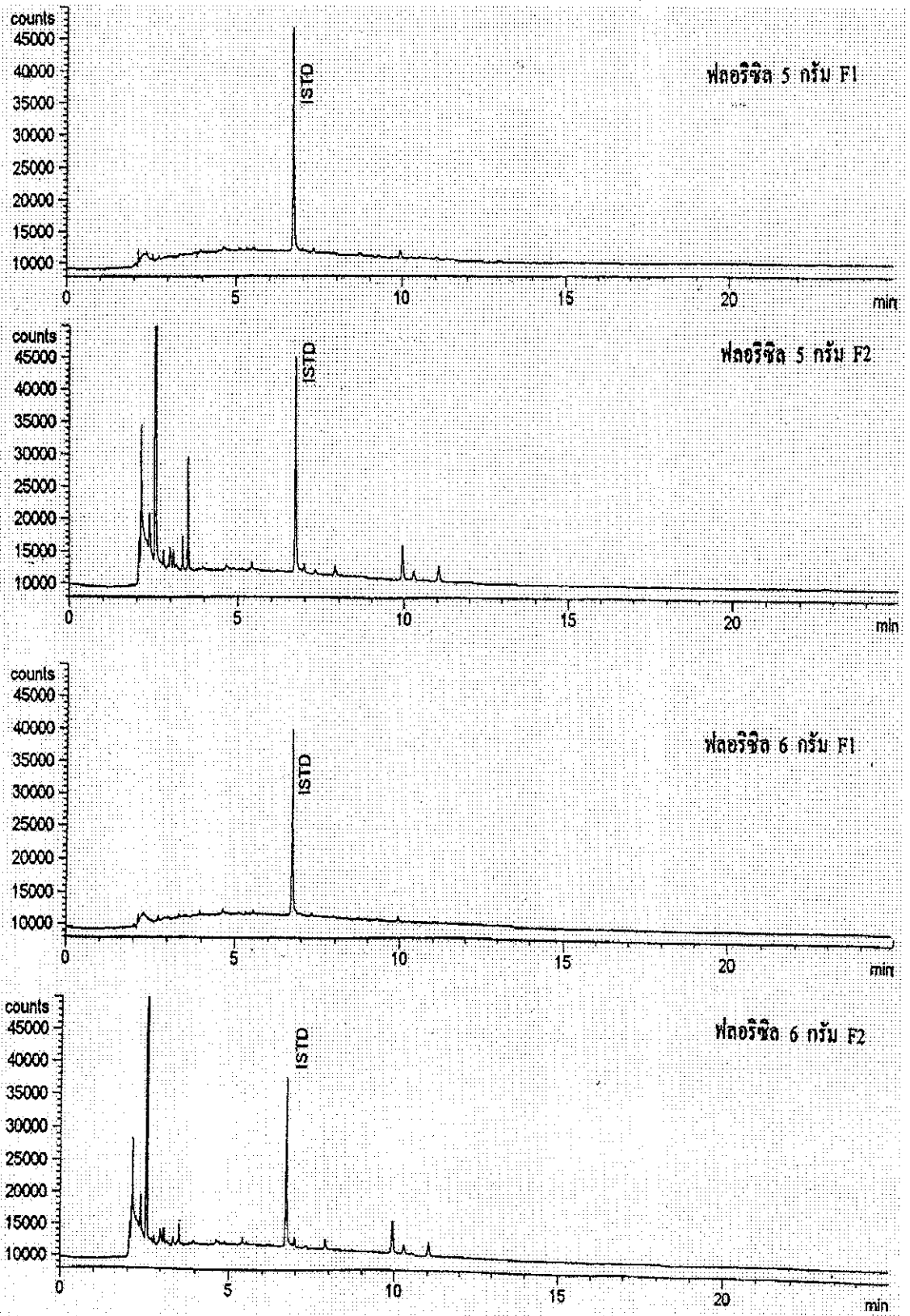




ภาพที่ 12 (ต่อ)

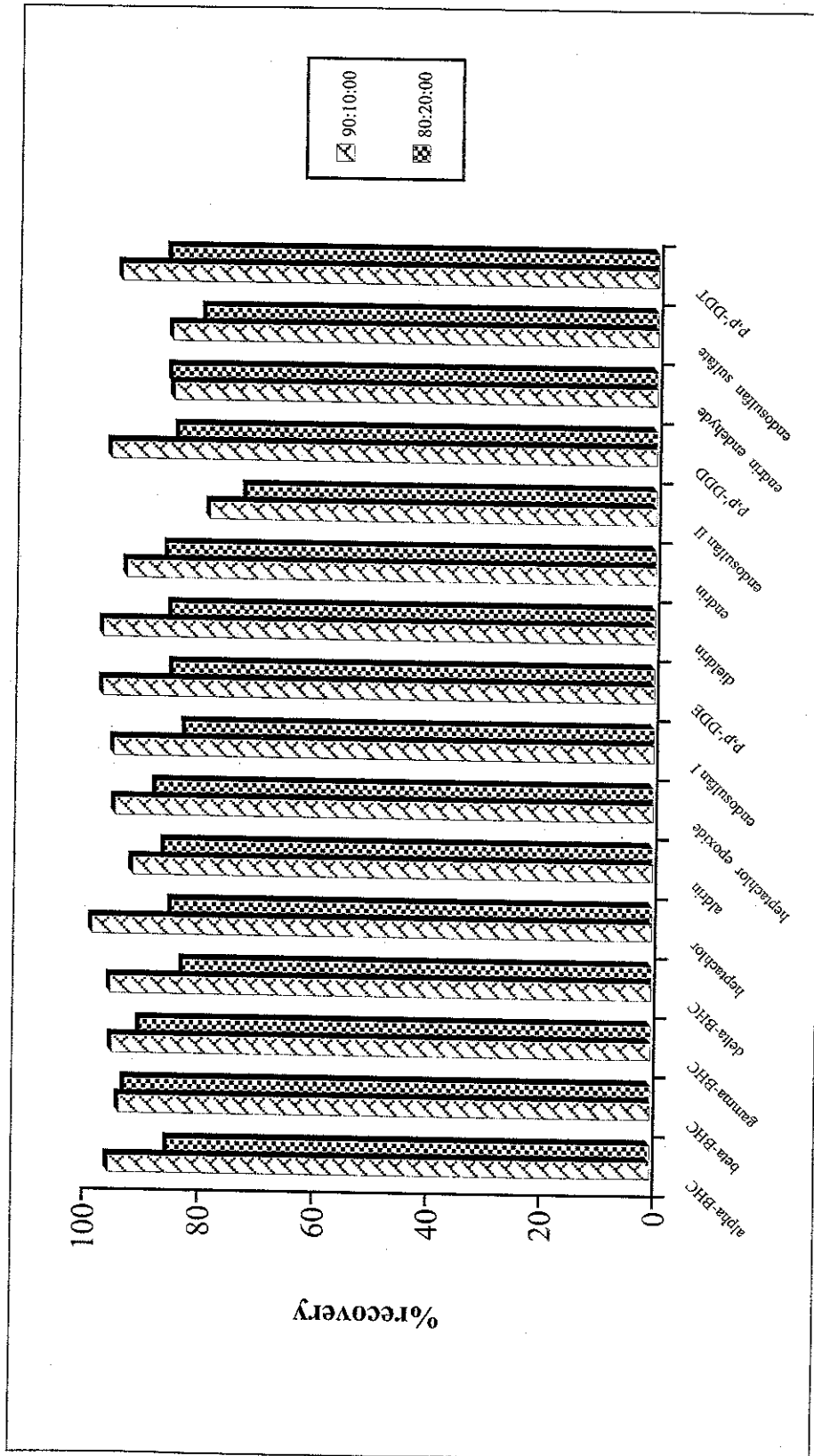
3.5 ศึกษาอัตราส่วนของตัวทำละลายที่เหมาะสมในการสกัดตัวอย่าง. ผลของการสกัดตัวอย่างปลานิลโดยวิธี soxhlet โดยใช้อัตราส่วนเฮกเซนต่ออะซิโตน 80:20 และ 90:10 ดำเนินการทดลองตามที่กล่าวไว้ในข้อ 6.5 ผ่านขั้นตอนการกำจัดสิ่งเจือปนและการแยก ส่วนนำไปวิเคราะห์ด้วย GC-ECD คำนวณหาการร้อยละการกลับคืนโดยเทียบกับกราฟมาตรฐานแสดงในตาราง 13 และภาพ 13 พบว่าควรเลือกอัตราส่วนตัวทำละลาย 90:10 เฮกเซนต่ออะซิโตนในการวิเคราะห์ เนื่องจากให้การร้อยละการกลับคืนดีกว่าที่อัตราส่วน 80:20

ตารางที่ 13 ร้อยละการกลับคืนในการเปรียบเทียบอัตราส่วนตัวทำละลายที่ใช้ในการสกัดระหว่าง 80:20 และ 90:10 เฮกเซนต่ออะซิโตน ทำการสกัดด้วยวิธี soxhlet (n=3)

สาร	% recovery			
	อัตราส่วน 80:20	อัตราส่วน 90:10	f-test	t-test
alpha- BHC	85 $\pm$ 1	95 $\pm$ 2	0.53	4.51
beta-BHC	92 $\pm$ 3	93 $\pm$ 5	0.27	0.15
gamma-BHC	90 $\pm$ 1	94 $\pm$ 2	0.30	1.62
delta-BHC	82 $\pm$ 2	95 $\pm$ 1	1.45	5.83
heptachlor	84 $\pm$ 3	98 $\pm$ 3	1.01	3.12
aldrin	86 $\pm$ 3	91 $\pm$ 3	1.01	1.28
heptachlor epoxide	87 $\pm$ 4	94 $\pm$ 3	1.57	1.32
endosulfan1	82 $\pm$ 5	95 $\pm$ 5	1.00	1.50
dialdrin	85 $\pm$ 1	97 $\pm$ 3	0.18	3.80
p,p'-DDE	85 $\pm$ 1	97 $\pm$ 2	0.19	4.13
endrin	86 $\pm$ 5	93 $\pm$ 8	0.42	0.70
endosulfan 2	72 $\pm$ 3	78 $\pm$ 1	3.60	1.83
p,p'-DDD	84 $\pm$ 4	96 $\pm$ 5	0.50	1.65
endrin aldehyde	85 $\pm$ 3	85 $\pm$ 3	0.80	-0.09
endosulfan sulfate	79 $\pm$ 2	85 $\pm$ 2	1.23	1.77
p,p'-DDT	87 $\pm$ 5	94 $\pm$ 5	0.98	0.94

f – test ที่ระดับความเชื่อมั่น 97.5% เท่ากับ 99.0 (n=3)

t – test ที่ระดับความเชื่อมั่น 97.5% เท่ากับ 3.75 (n=3+3-2)



ภาพที่ 13 ร้อยละการกลับคืนของสารออร์กาโนคลอรีนที่ใช้วัดรบกวนตัวทำละลาย 80:20 และ 90:10 เฮกเซนต่ออะซิโตน

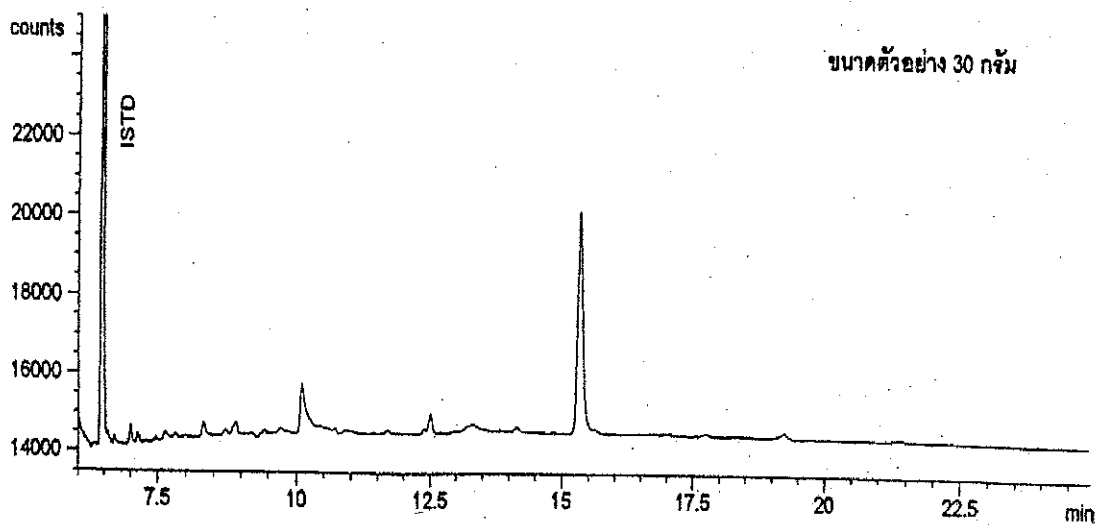
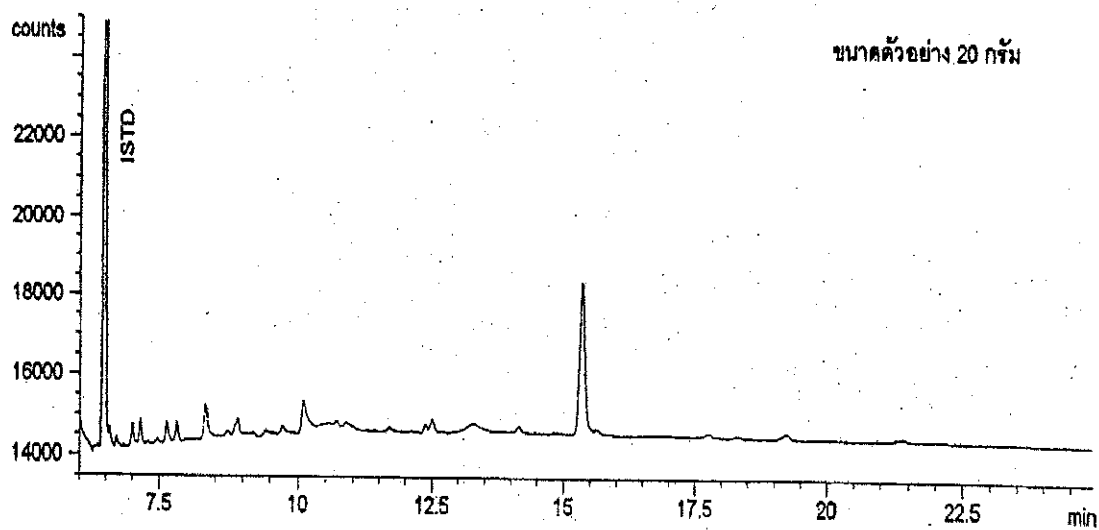
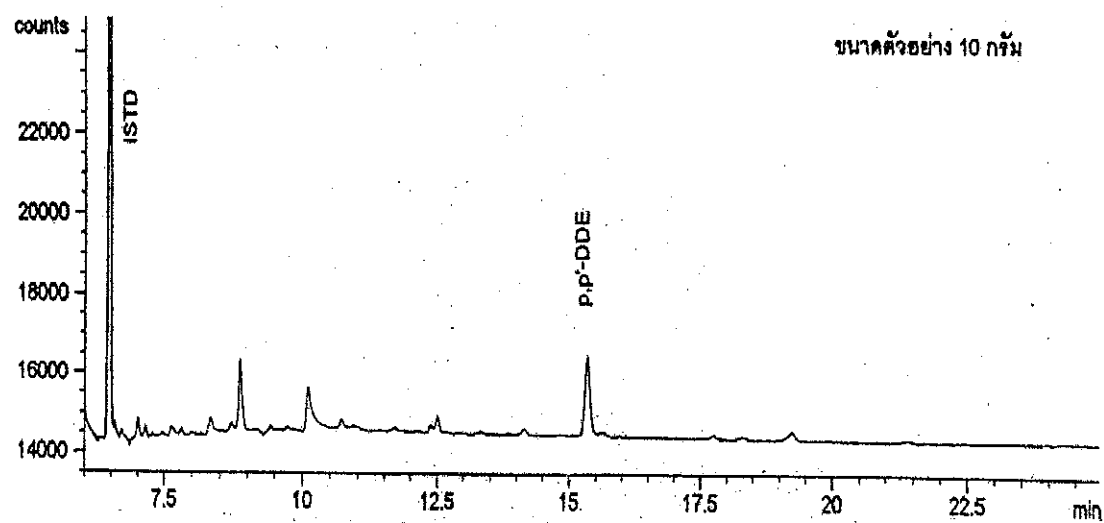
3.6 ศึกษาปริมาณของตัวอย่างที่สกัดที่นำไปกำจัดสิ่งเจือปนและแยกส่วน ผลการศึกษาโดยใช้เนื้อปลานิลน้ำหนักประมาณ 10 กรัม ผ่านขั้นตอนการสกัดด้วยวิธี soxhlet ตามขั้นตอนการทดลองข้อ 6.4.1 จนเหลือปริมาตรสารที่สกัด 1 มิลลิลิตร นำสารที่สกัดได้ ปริมาตร 0.1, 0.25, 0.75, 1 มิลลิลิตร ใส่ลงในคอลัมน์ผ่านขั้นตอนการกำจัดสิ่งเจือปนและการแยกส่วน เติม internal standard ทำการวิเคราะห์หาปริมาณสารที่พบในตัวอย่างโดยเทียบกับกราฟมาตรฐานซึ่งแสดงในตาราง 14

ตารางที่ 14 ปริมาณของสาร p,p'-DDE ($\mu\text{g/g}$) ที่พบในตัวอย่างปลานิล เมื่อใช้ปริมาตร ตัวอย่างที่นำไปกำจัดสิ่งเจือปนและแยกส่วนต่างกัน ($n=3$)

ปริมาตรสารที่ใส่ลงในคอลัมน์	ปริมาณสาร p,p'-DDE (ng/g) ที่พบ
0.1 มิลลิลิตร	1.01 ± 0.09
0.25 มิลลิลิตร	1.94 ± 0.09
0.75 มิลลิลิตร	1.31 ± 0.03
1 มิลลิลิตร	1.27 ± 0.02

จากผลการทดลองเลือกใช้ปริมาตรสารที่สกัด 0.25 มิลลิลิตร นำไปกำจัดสิ่งเจือปนและแยกส่วน เนื่องจากสามารถหาปริมาณสารที่พบได้ดีเมื่อพิจารณาค่าที่ได้จากตาราง 14

3.7 ศึกษาขนาดตัวอย่างที่ทำการวิเคราะห์ ผลการศึกษาโดยใช้เนื้อปลานิล น้ำหนักประมาณ 10, 20 และ 30 กรัม ผ่านขั้นตอนการเตรียมตัวอย่างในการทดลองข้อ 6.7 ทำการวิเคราะห์หาปริมาณสารที่พบโดยเทียบกับกราฟมาตรฐาน ซึ่งแสดงโครมาโตแกรมในภาพ 14 จากผลการทดลองเลือกขนาดตัวอย่าง 10 กรัมในการวิเคราะห์ เนื่องจากเมื่อเพิ่มขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้น จำนวนสารที่พบไม่ได้มีมากขึ้นจึงเลือกขนาดตัวอย่าง 10 กรัม เพื่อประหยัดจำนวนฟลูออรีซิลในการกำจัดสิ่งเจือปน และประหยัดตัวทำละลายในการชะสาร



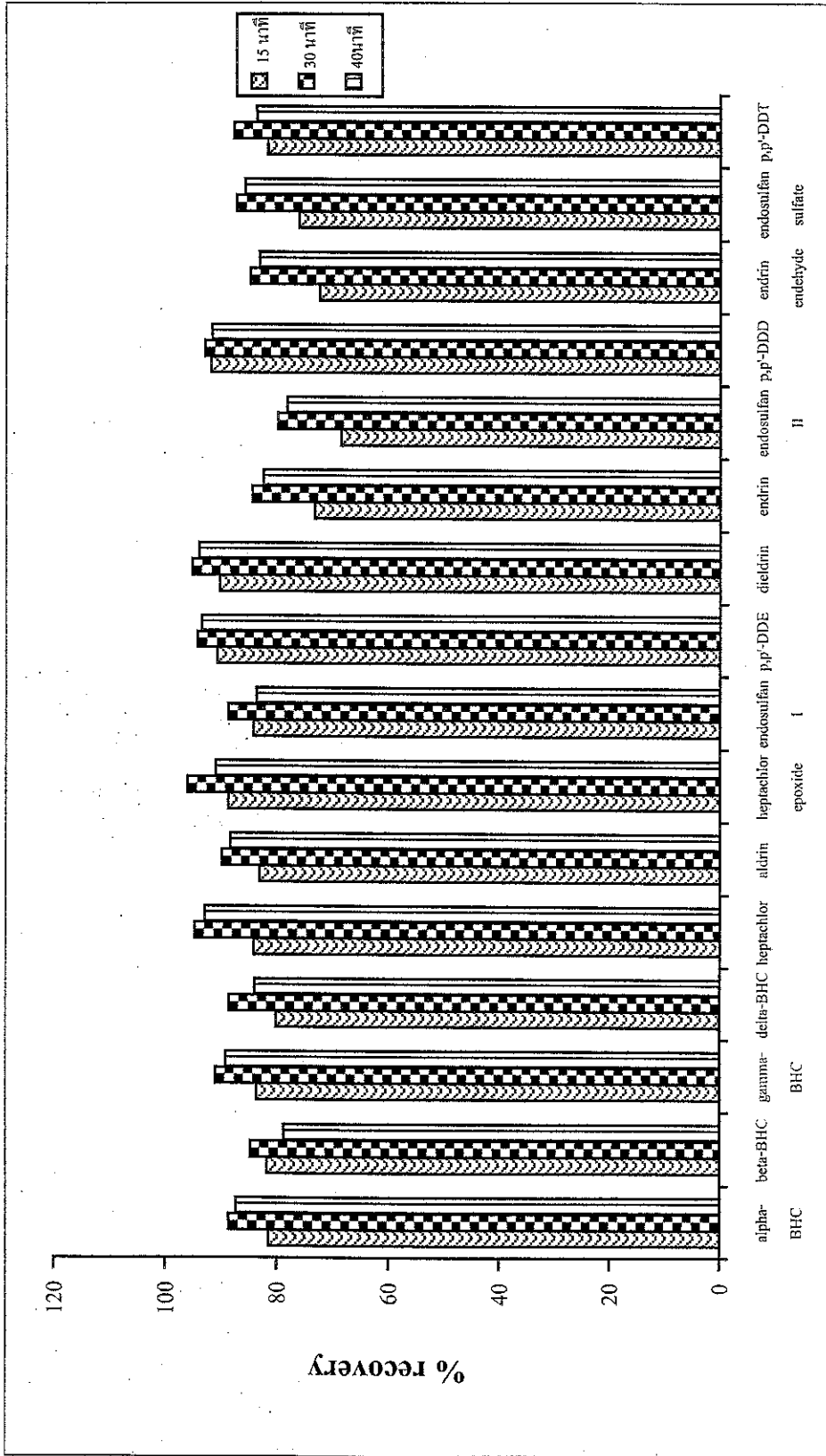
ภาพที่ 14 โครมาโตแกรมการศึกษาขนาดตัวอย่างที่เหมาะสมในการทดลอง

ศึกษาการสกัดด้วยวิธี sonication

1. เปรียบเทียบการสกัดด้วยวิธี sonication ที่เวลาต่างกัน ผลจากศึกษาจากการทดลองในข้อ 6.8.1 ทำการสกัดเนื้อปลานิลที่เติมสารออร์กาโนคลอรีนผสมความเข้มข้น 24 ng/g โดยใช้อัตราส่วน 90:10 เฮกเซนต่ออะซิโตนปริมาตร 50 มิลลิลิตร เวลาที่ใช้ในการสกัดต่างกันได้แก่ 15 , 30 , 40 นาที หากการย่อยและการกลับคืนเทียบกับกราฟมาตรฐาน ซึ่งแสดงในตาราง 15 จากผลการทดลองเลือกใช้เวลา 30 นาทีในการสกัดสาร เนื่องจากให้ค่าร้อยละการกลับคืนดีที่สุด

ตารางที่ 15 ค่าร้อยละการกลับคืนการเปรียบเทียบการสกัดด้วยวิธี sonication ที่เวลา 15 , 30 และ 40 นาที ตามลำดับ (n=3)

สาร	% recovery		
	Sonication 15 นาที	Sonication 30 นาที	Sonication 40 นาที
alpha- BHC	81.5±0.8	88.6±1.2	87.4±0.8
beta-BHC	81.7±1.8	84.7±1.1	78.8±2.5
gamma-BHC	83.6±1.2	91.0±1.0	89.1±0.5
delta-BHC	80.2±2.2	88.6±1.2	84.0±0.8
heptachor	84.1±1.2	94.7±0.5	93.0±0.3
aldrin	83.1±1.1	89.9±0.4	88.4±0.5
heptachor epoxide	88.8±0.5	96.1±0.6	91.0±1.0
endosulfanI	84.2±1.4	88.8±1.4	83.7±0.5
p,p'-DDE	90.7±0.2	94.3±1.7	93.5±0.1
dieldrin	90.3±0.3	95.2±2.1	93.9±0.6
endrin	73.2±0.8	84.4±0.1	82.4±1.2
endosulfan II	68.5±0.5	79.8±0.8	78.2±0.9
p,p'-DDD	91.9±1.6	92.9±1.7	91.7±0.3
endrin aldehyde	72.4±1.3	84.8±2.8	83.2±1.2
endosulfan sulfate	76.1±1.3	87.3±1.1	85.8±1.4
p,p'-DDT	81.7±0.8	87.8±1.0	83.7±1.0

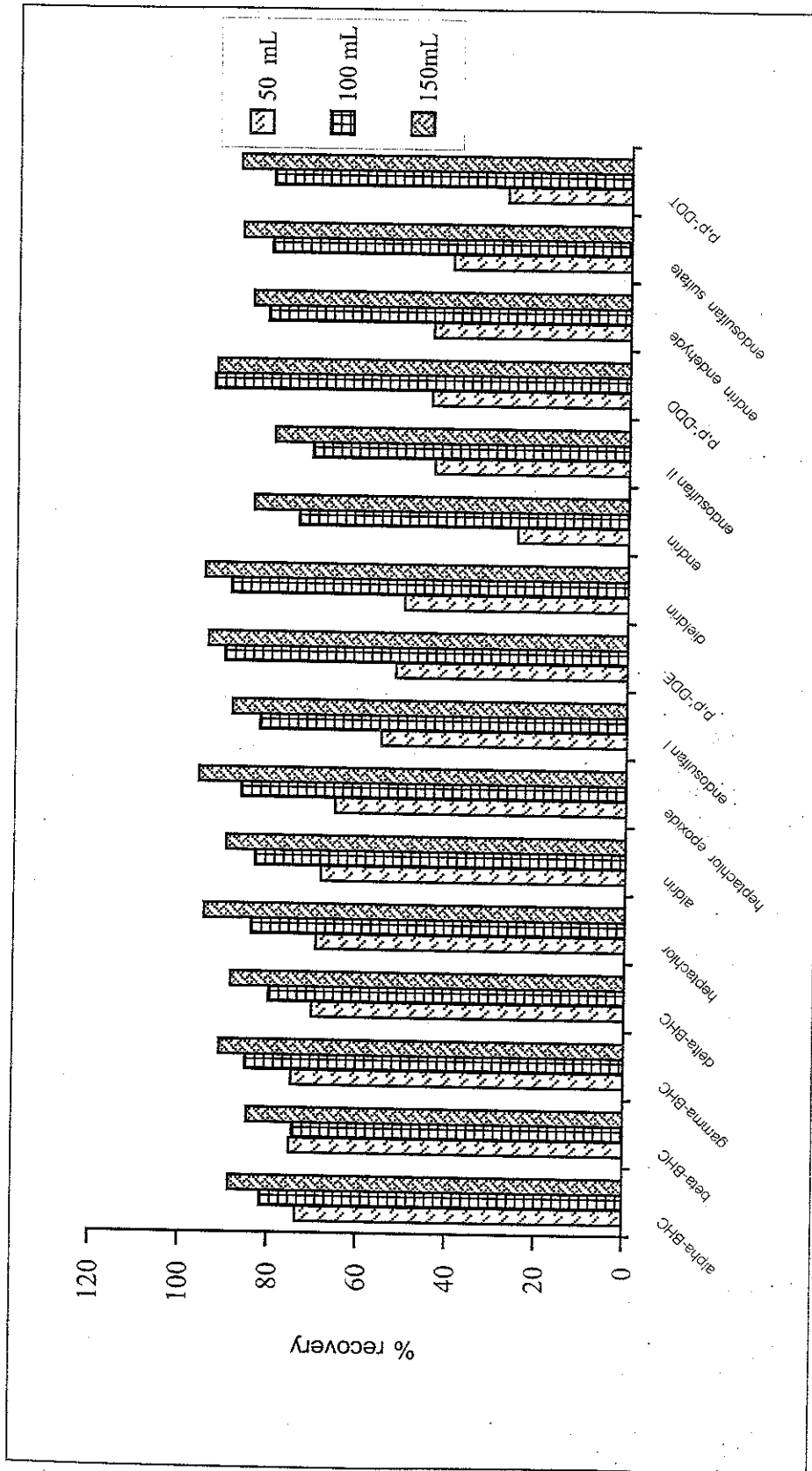


ภาพที่ 15 รอยละกลับคืนสารออร์กาโนคลอรีนในการสกัดด้วยวิธี somication ที่ใช้ตัวทำละลาย 90 : 10 เฮกเซนต่ออะซิโตน ที่เวลาในการสกัดต่างกัน

4.2 เปรียบเทียบการสกัดด้วยวิธี sonication ที่ปริมาตรตัวทำละลายที่ใช้ในการสกัดต่างกัน ผลการศึกษาจากการทดลองในข้อ 6.8.2 โดยสกัดตัวอย่างโดยใช้ตัวทำละลายอัตราส่วน 90 : 10 ปริมาตร 50 มิลลิลิตร ทำการสกัดจำนวน 1 ครั้ง (50 มิลลิลิตร) และ 2 ครั้ง (100 มิลลิลิตร) ตามลำดับ หาค่าร้อยละการกลับคืนโดยเทียบกับกราฟมาตรฐานซึ่งแสดงในตาราง 16 จากผลการทดลองเลือกใช้ปริมาตรตัวทำละลาย 150 มิลลิลิตรในการสกัดสาร เนื่องจากให้ค่าร้อยละการกลับคืนดีที่สุด

ตารางที่ 16 ค่าร้อยละการกลับคืนในการเปรียบเทียบการสกัดด้วยวิธี sonication โดยใช้ตัวทำละลายเฮกเซนต่ออะซิโตนที่อัตราส่วน 90:10 ที่ปริมาตรต่างกัน (n=2)

สาร	% recovery		
	ปริมาตร 50 มิลลิลิตร	ปริมาตร 100 มิลลิลิตร	ปริมาตร 150 มิลลิลิตร
alpha- BHC	73.6±1.1	81.60±1.0	88.6±1.2
beta-BHC	75.15±2.1	74.5±1.2	84.7±1.1
gamma-BHC	74.8±1.4	85.2±0.4	91.0±1.0
delta-BHC	70.4±1.1	80.1±2.3	88.6±1.2
heptachor	69.6±1.7	84.5±0.9	94.7±0.5
aldrin	68.5±1.4	83.4±1.0	89.9±0.4
heptachor epoxide	65.5±1.0	86.6±1.5	96.1±0.6
endosulfanI	55.2±2.3	82.6±2.1	88.8±1.4
p,p'-DDE	52.1±1.3	90.1±0.5	94.3±1.8
dieldrin	50.3±0.1	89.3±1.4	95.2±2.1
endrin	25.1±3.1	79.4±4.7	84.4±0.1
endosulfan II	43.8±2.7	71.3±2.6	79.8±0.8
p,p'-DDD	44.5±2.6	93.4±1.8	93.9±1.7
endrin aldehyde	44.3±2.5	81.5±2.7	84.8±2.8
endosulfan sulfate	40.0±1.7	80.8±1.5	87.3±1.1
p,p'-DDT	27.9±1.6	80.5±2.0	87.7±1.0



ภาพที่ 16 รอยละกลับคืนสารออร์กาโนคลอรีนในการสกัดด้วยวิธี sonication ที่ใช้อัตราส่วนตัวทำละลาย 90 : 10 เซกเมนต์อะซิโตน ที่ใช้ปริมาตรตัวทำละลายในการสกัดต่างกัน

หาค่าร้อยละการกลับคืนของสารประกอบออร์กาโนคลอรีนโดยเปรียบเทียบระหว่างวิธี sonication และ soxhlet

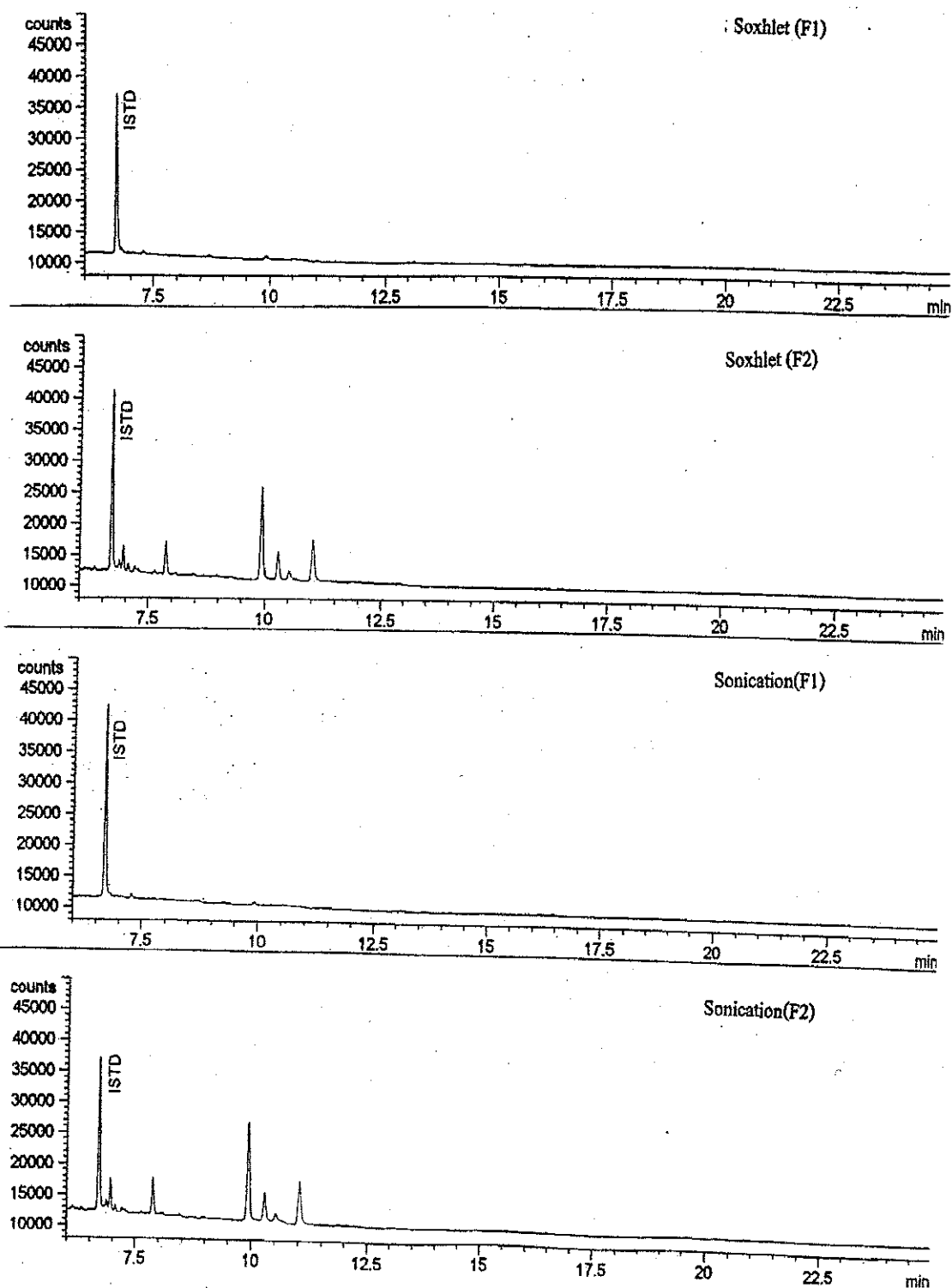
1. ผลการศึกษาการสกัดตัวอย่างเนื้อปลานิลด้วยวิธีการ soxhlet และ sonication แสดงในโครมาโตแกรมในรูปที่ 24 และเมื่อเติมสารละลายมาตรฐานออร์กาโนคลอรีนผสมความเข้มข้น 10, 24 และ 40 ng/g ลงในตัวอย่างเนื้อปลาทำการวิเคราะห์ด้วยวิธี soxhlet และ sonication ความเข้มข้นละ 5 ครั้ง และนำไปวิเคราะห์ด้วย GC-ECD คำนวณค่าความเข้มข้น โดยเทียบกับกราฟมาตรฐาน และนำมาคำนวณค่าร้อยละการกลับคืนแสดงในตาราง 17

ตารางที่ 17 ค่าร้อยละการกลับคืนเฉลี่ยในการสกัดตัวอย่างเมื่อเติมสารออร์กาโนคลอรีน 10, 24 และ 40 ng/g ทั้งวิธี soxhlet และ sonication (n=5)

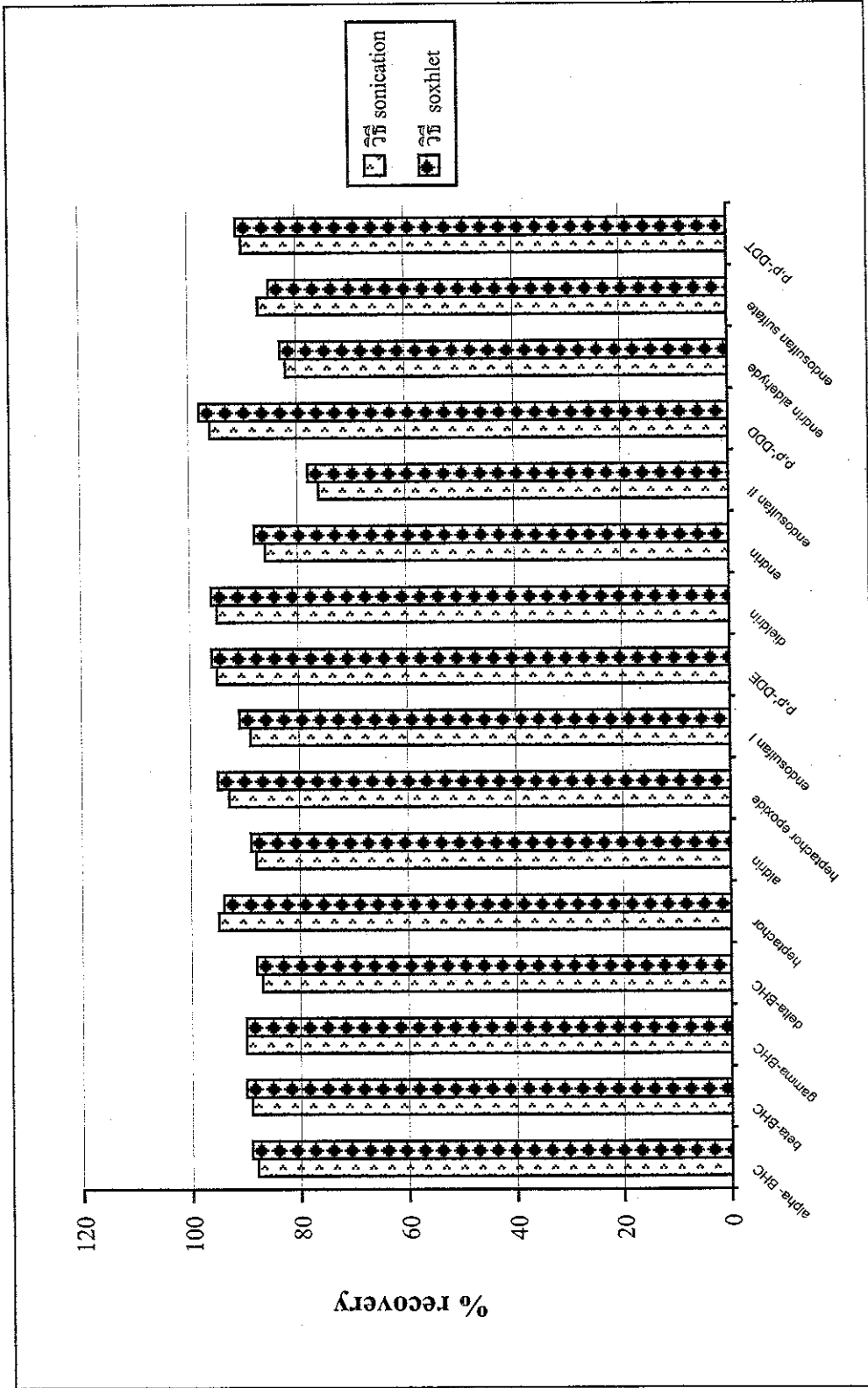
สาร	วิธี sonication		วิธี soxhlet		f-test	t-test
	% recoveryเฉลี่ย	% RSD	% recoveryเฉลี่ย	% RSD		
alpha-BHC	88±3	3.4	89±3	3.4	1.00	1.57
beta-BHC	89±8	8.9	90±9	9.8	1.24	0.85
gamma-BHC	90±4	4.6	90±3	3.8	1.42	0.62
delta-BHC	87±6	6.6	88±4	4.2	2.36	1.94
heptachor	95±4	4.4	94±5	5.7	1.71	0.98
aldrin	88±3	3.4	89±5	5.3	2.44	1.80
heptachor epoxide	93±8	8.1	95±7	6.9	1.33	1.33
endosulfan I	89±5	5.8	91±8	8.3	2.11	1.82
p,p'-DDE	95±5	5.0	96±4	4.3	1.29	1.60
dieldrin	95±5	5.1	96±6	6.0	1.38	0.88
endrin	86±8	9.3	88±11	12.9	1.98	1.44
endosulfan II	76±6	7.9	78±7	8.6	1.25	2.96
p,p'-DDD	96±11	11.4	98±9	8.8	1.57	1.68
endrin aldehyde	82±9	10.7	83±11	13.4	1.60	0.71
endosulfan sulfate	87±6	7.4	85±12	13.9	3.39	1.49
p,p'-DDT	90±7	7.5	91±10	11.5	2.44	1.34

f-test ที่ระดับความเชื่อมั่น 97.5% เท่ากับ 16.0 (n=5)

t-test ที่ระดับความเชื่อมั่น 97.5% เท่ากับ 2.99(n=5+5-2)



ภาพที่ 17 โครมาโตแกรมการหาปริมาณของสารสกัดด้วยวิธี
 soxhlet และ sonication เมื่อ F1 แทนการชะด้วย 6% ไดเอทิลอีเทอร์ในเฮกเซน
 และ F2 แทนการชะด้วย 50% ไดเอทิลอีเทอร์ในเฮกเซน



ภาพที่ 18 การเปรียบเทียบค่าคืนกลับของการสกัดด้วยวิธี sonication เมื่อคืนสารความเข้มข้น 10, 24 และ 40 ng/g

การวิเคราะห์ตัวอย่าง

จากการวิเคราะห์ตัวอย่างปลาน้ำจืด 10 ชนิด และตัวอย่างกุ้งกุลาดำ ทำการสกัดด้วยวิธี sonication และนำไปวิเคราะห์ด้วย GC-ECD เพื่อหาปริมาณสารที่พบโดยเทียบกับกราฟมาตรฐาน ผลการทดลองดังแสดงในตาราง 22 และแสดงโครมาโตแกรมในภาพที่ 19-22

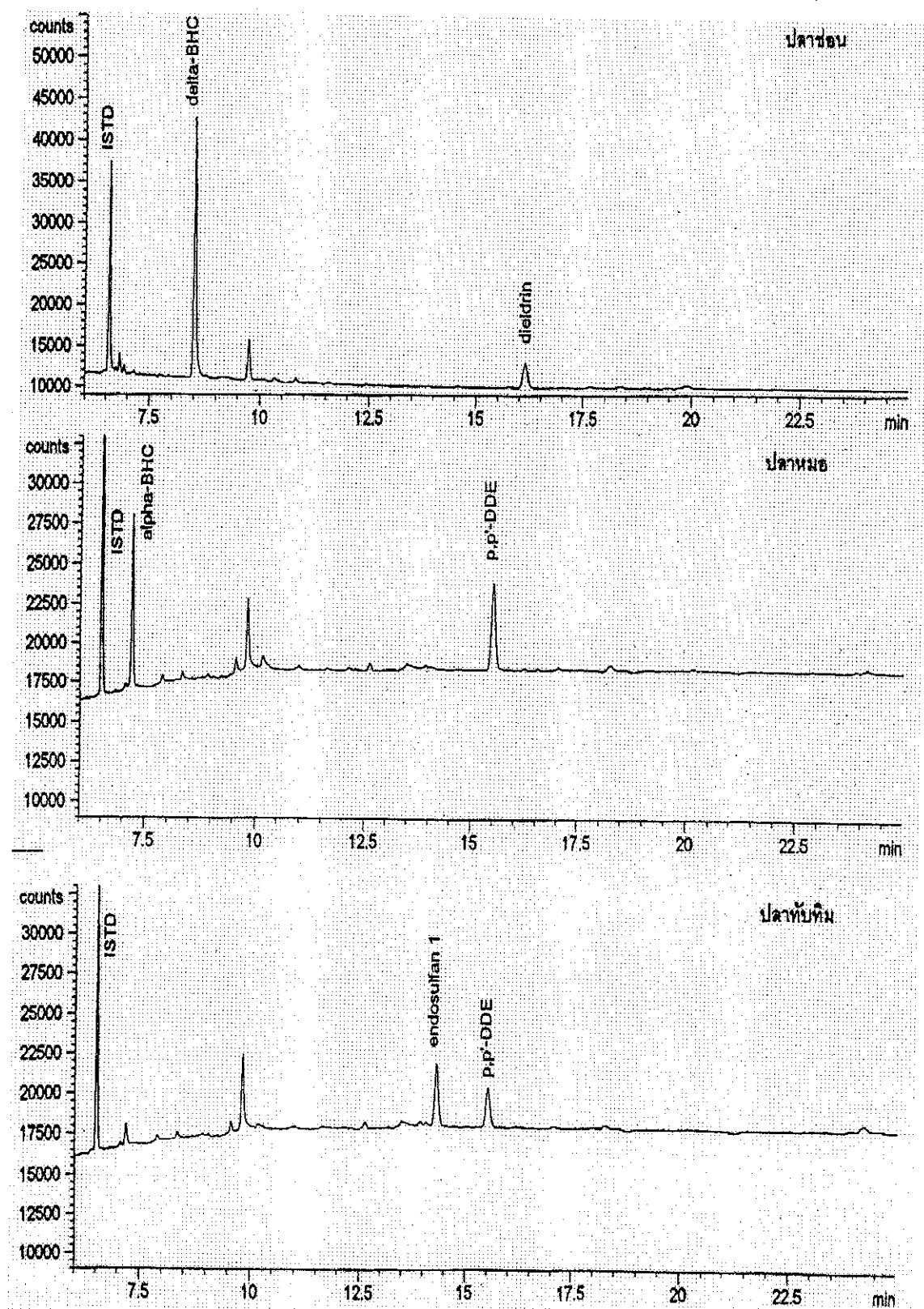
ตารางที่ 18 ความเข้มข้นของสาร (ng/g) ที่พบในตัวอย่างปลาน้ำจืดที่ทำการวิเคราะห์ด้วยการสกัดวิธี sonication

ชนิดปลา	ความเข้มข้นของสารที่พบ (ng/g) น้ำหนักเปียก						
	alpha-BHC	gamma-BHC	delta-BHC	aldrin	endosulfan I	p,p'-DDE	dieldrin
ปลาช่อน	nd	nd	34.98±0.87	nd	nd	nd	7.47±2.09
ปลานุ้	2.02±0.05	nd	nd	nd	nd	nd	nd
ปลาหมอ	9.94±0.61	nd	nd	nd	nd	nd	12.96±0.24
ปลาไน	nd	nd	nd	nd	nd	1.12±0.16	0.55±0.10
ปลาสลิค	nd	1.06±0.15	nd	nd	nd	nd	nd
ปลาทับทิม	nd	nd	nd	nd	13.03±0.26	8.24±0.84	nd
ปลานิล	nd	nd	nd	nd	nd	1.43±0.13	nd
ปลาฉลาด	0.99±0.07	nd	nd	0.52±0.08	nd	1.9±0.08	2.34±0.26
ปลากระดี่	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
ปลาตะเพียน*	nd	nd	14.22±0.46	nd	nd	nd	2.70±0.34
กุ้งกุลาดำ*	nd	0.61±0.14	nd	nd	nd	nd	nd
ปลาสลิค*	nd	nd	nd	0.67±0.06	nd	1.93±0.11	1.14±0.13
ปลานิล*	2.12±0.04	nd	nd	nd	nd	1.23±0.16	0.98±0.05
ปริมาณที่กำหนดให้มีได้ (mg/kg)	0.5	0.5	0.5	0.1	6.0	0.37	0.3

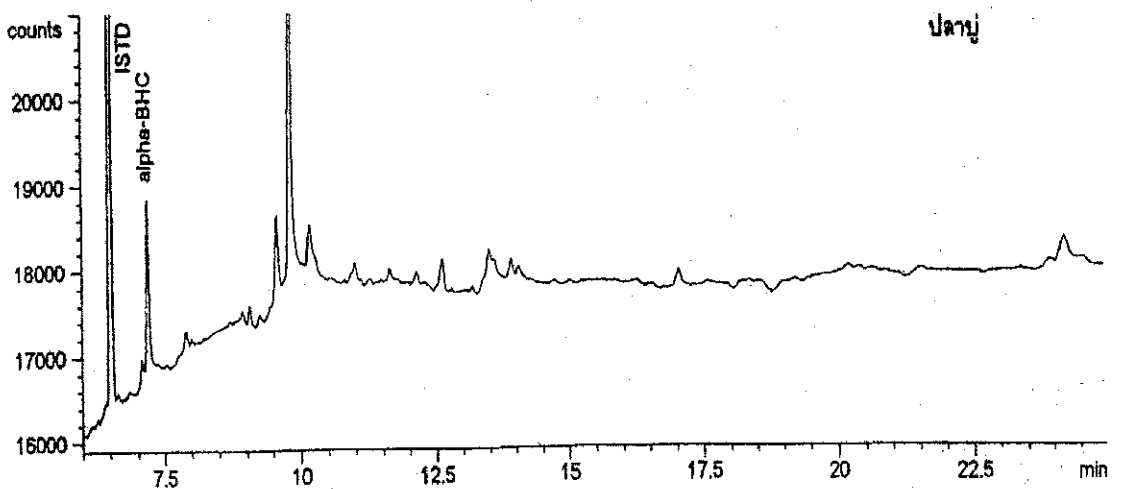
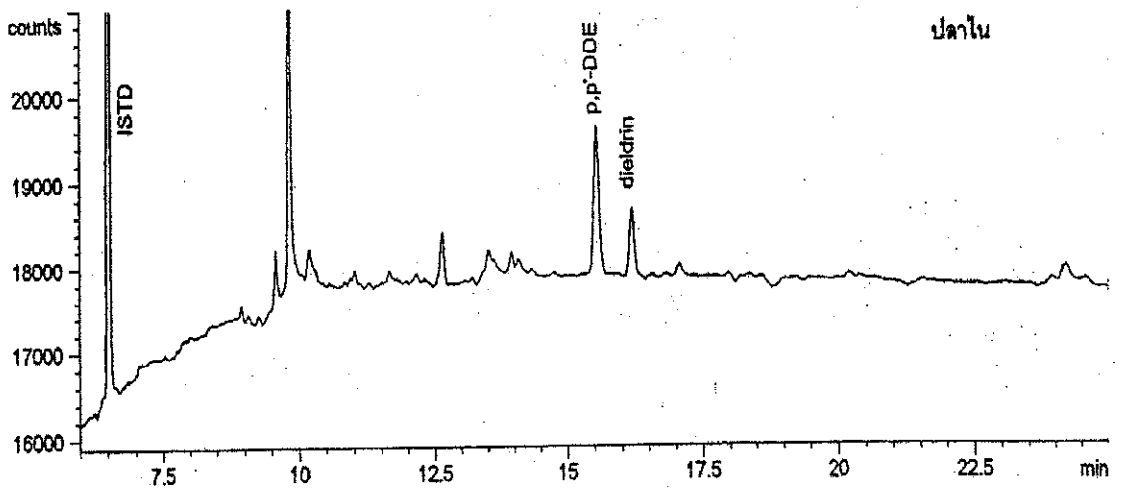
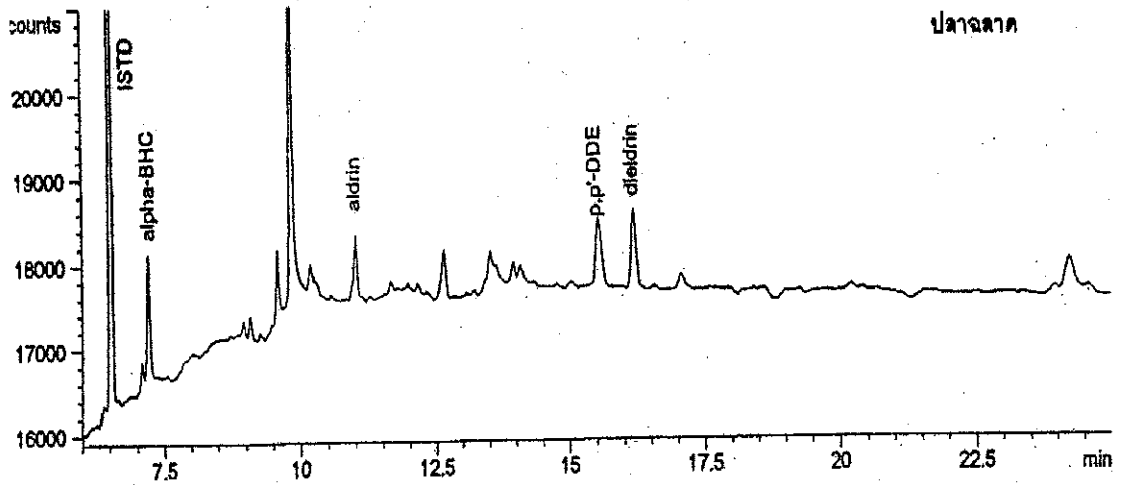
nd : not detected

* แทนตัวอย่างปลาที่นำมาจากอำเภอบางบัว จังหวัดสมุทรปราการ

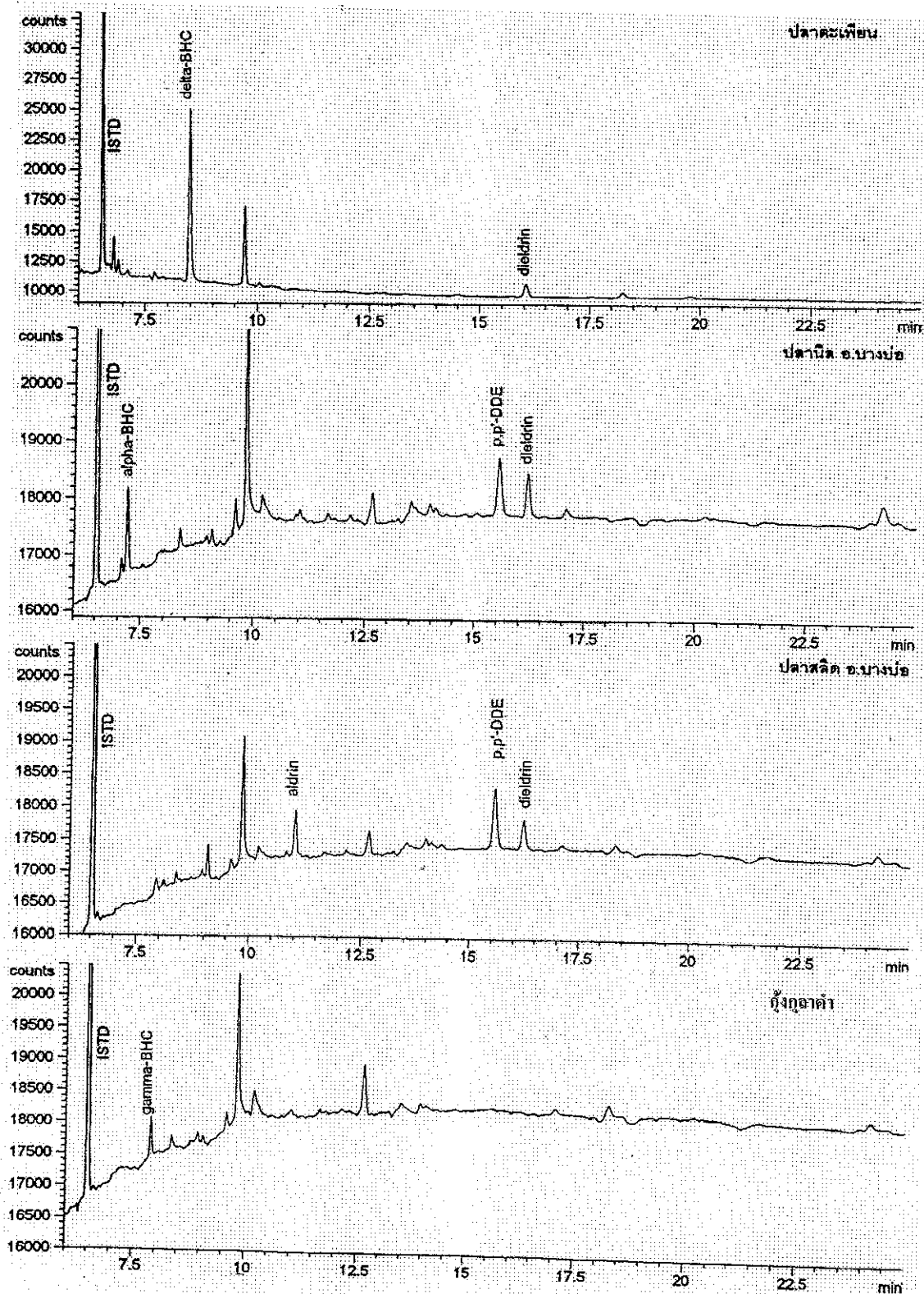
สารที่สกัดได้เมื่อวิเคราะห์ด้วย GC-ECD แล้วนำไปตรวจยืนยันผลเชิงคุณภาพด้วย GC-MS mode sim โดยเปรียบเทียบกับรีเฟรนซ์ไทม์ของสารตัวอย่างกับสารมาตรฐาน และเปรียบเทียบแมสสเปกตรัมของสารตัวอย่างกับฐานข้อมูล NIST 98 ซึ่งแสดงผลการทดลองในภาพ 23-36



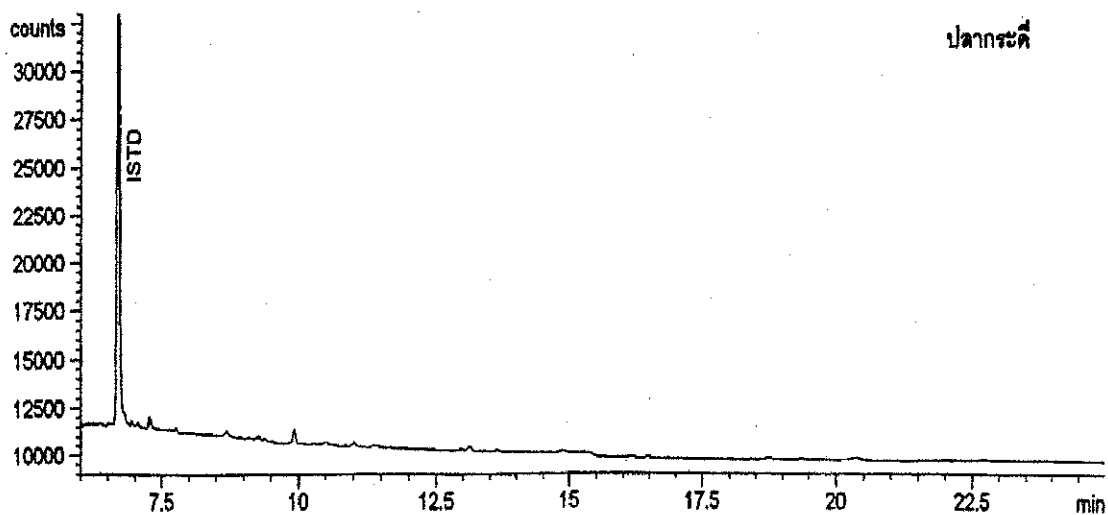
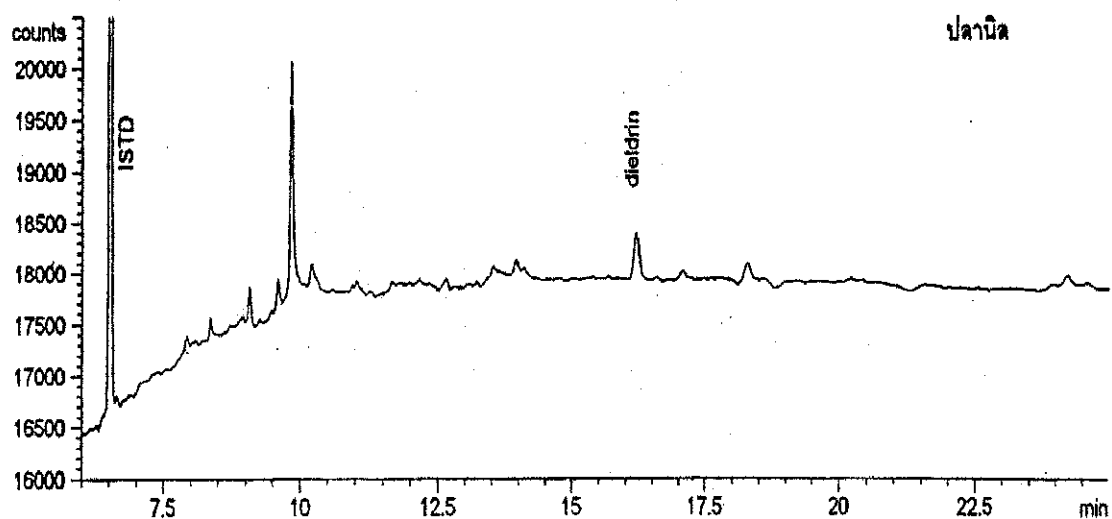
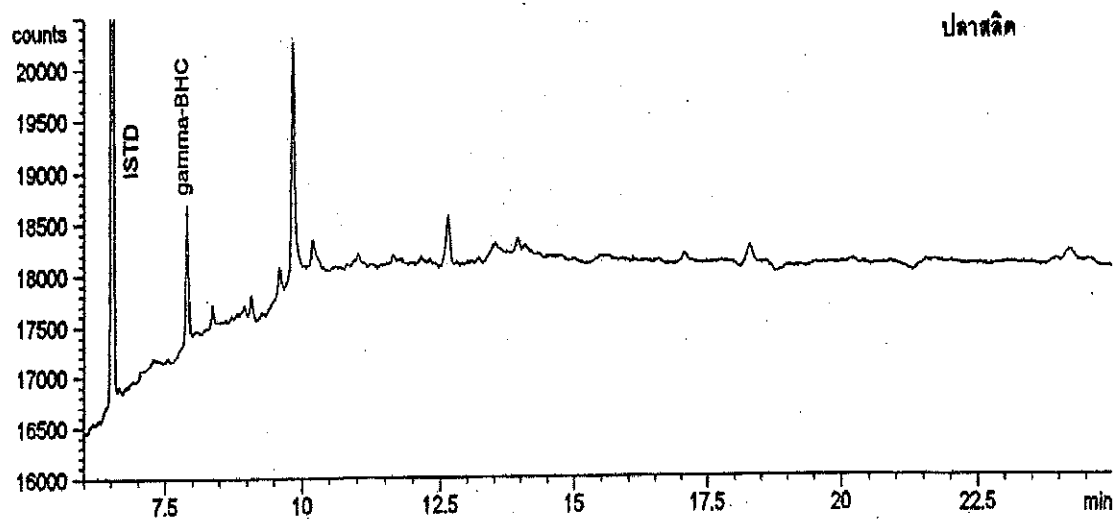
ภาพที่ 19 โครมาโตแกรมของสารออร์กาโนคลอรีนที่พบในตัวอย่างปลารชอน ปลาหมอ ปลาทับทิม จากสะพานปลา



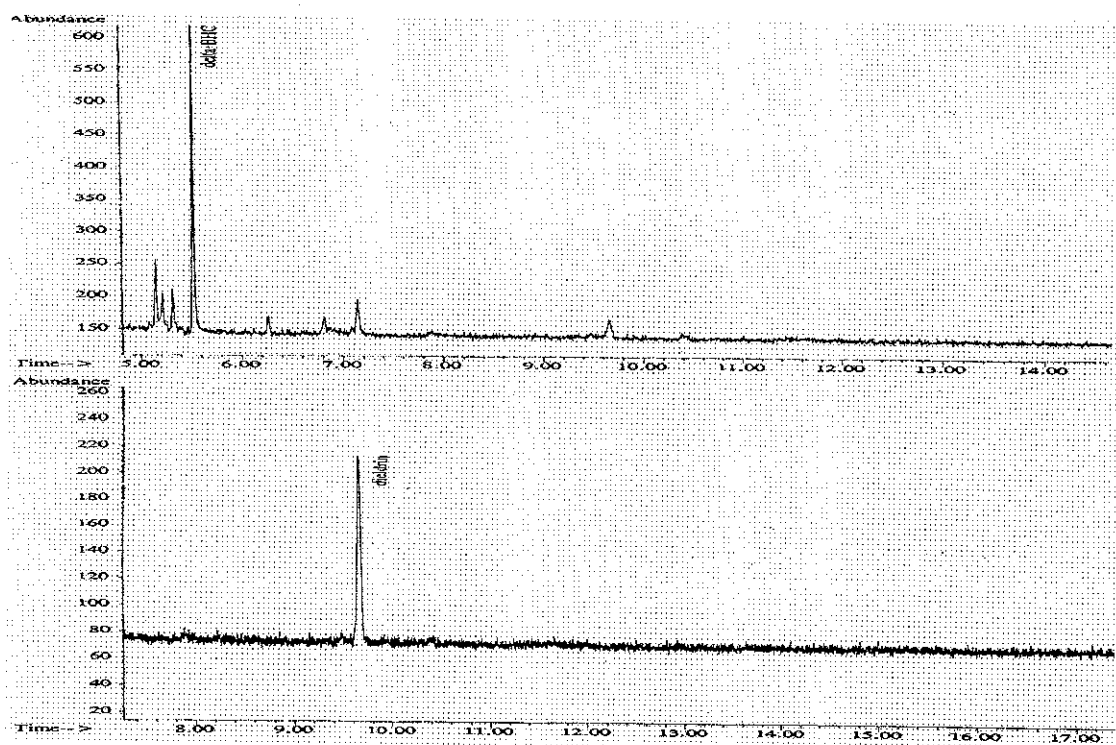
ภาพที่ 20 โครมาโตแกรมของสารออร์กาโนคลอรีนที่พบในตัวอย่างปลาฉลาด ปลาโน และ ปลาบุญ จากสะพานปลา



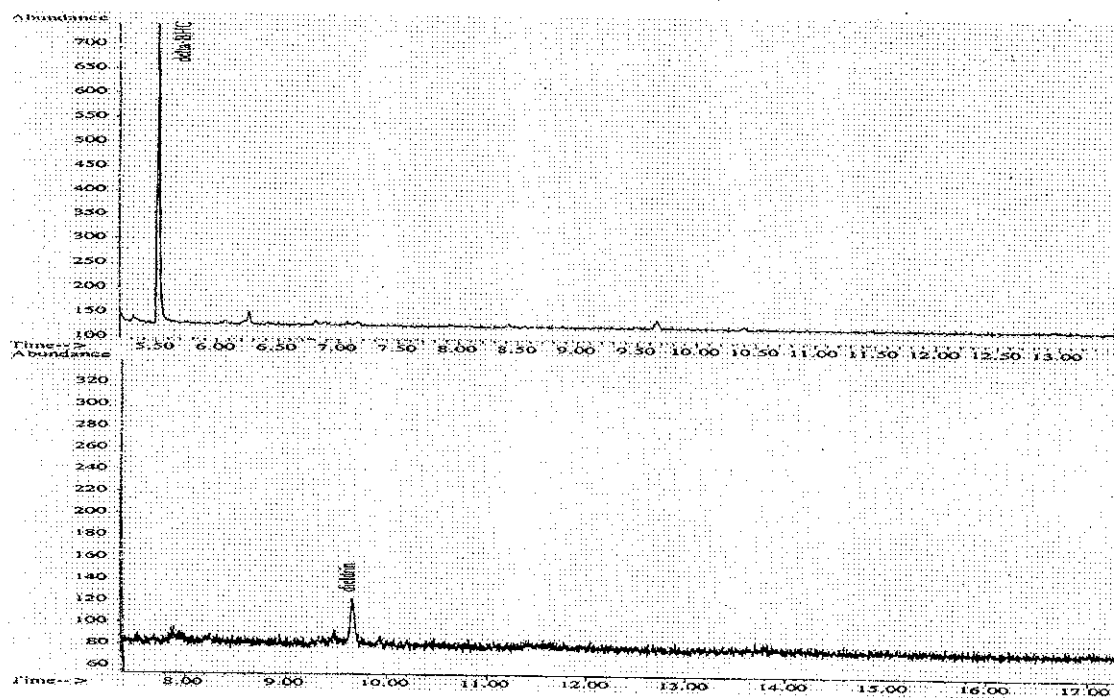
ภาพที่ 21 โครมาโตแกรมของสารออร์กาโนคลอรีนที่พบในตัวอย่างพลาสติกเพิอน ปลานิล
พลาสติก และกึ่งกุดำ จากอำเภอบางบ่อ



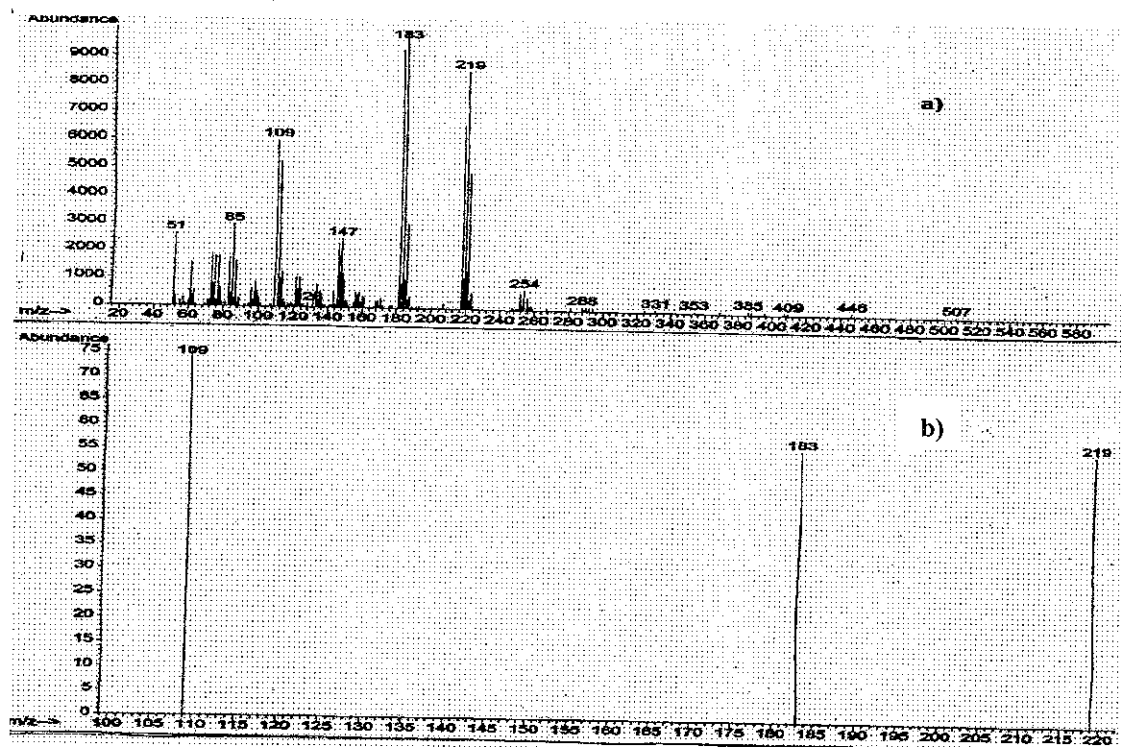
ภาพที่ 22 โครมาโตแกรมของสารออร์กาโนคลอรีนที่พบในตัวอย่างพลาสติก ปลานิด และปลากระดี่ จากสะพานปลา



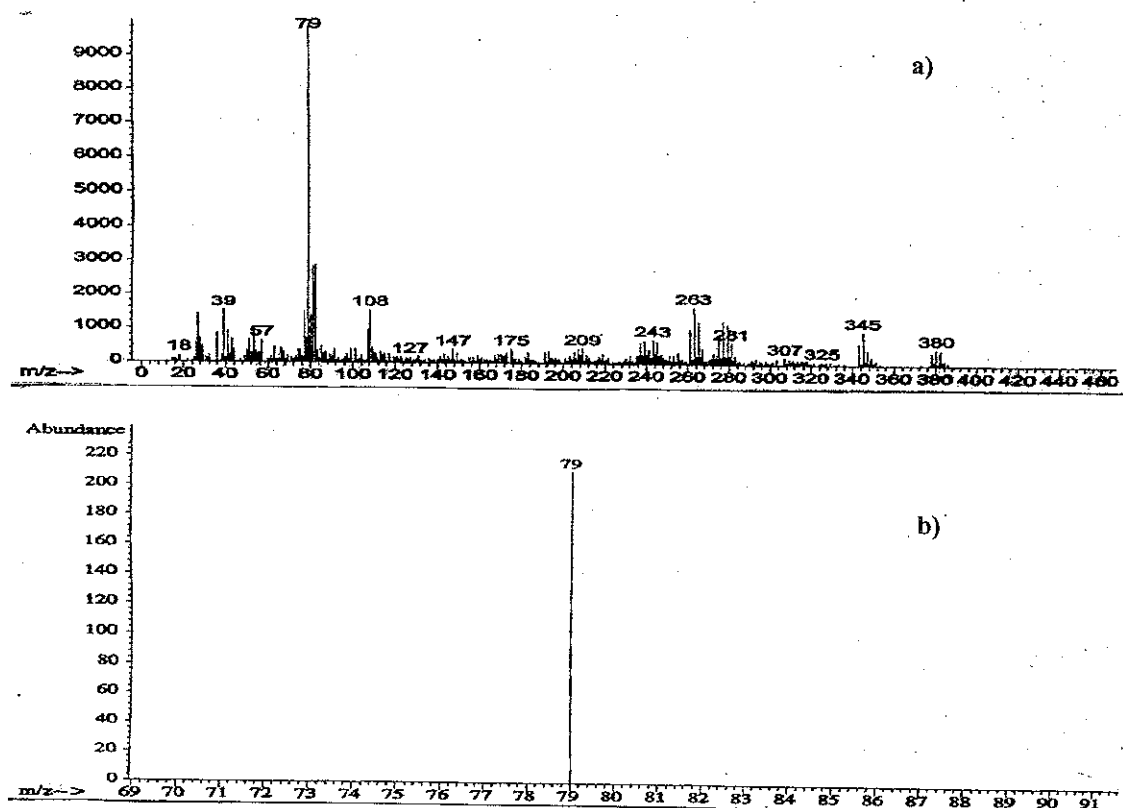
ภาพที่ 23 โครมาโตแกรมGC-MS-SIM ของสารเคตา-บีเอสซี (m/z 109, 183, 219) และคีลครีน (m/z 79) ในตัวอย่างปลาช่อน



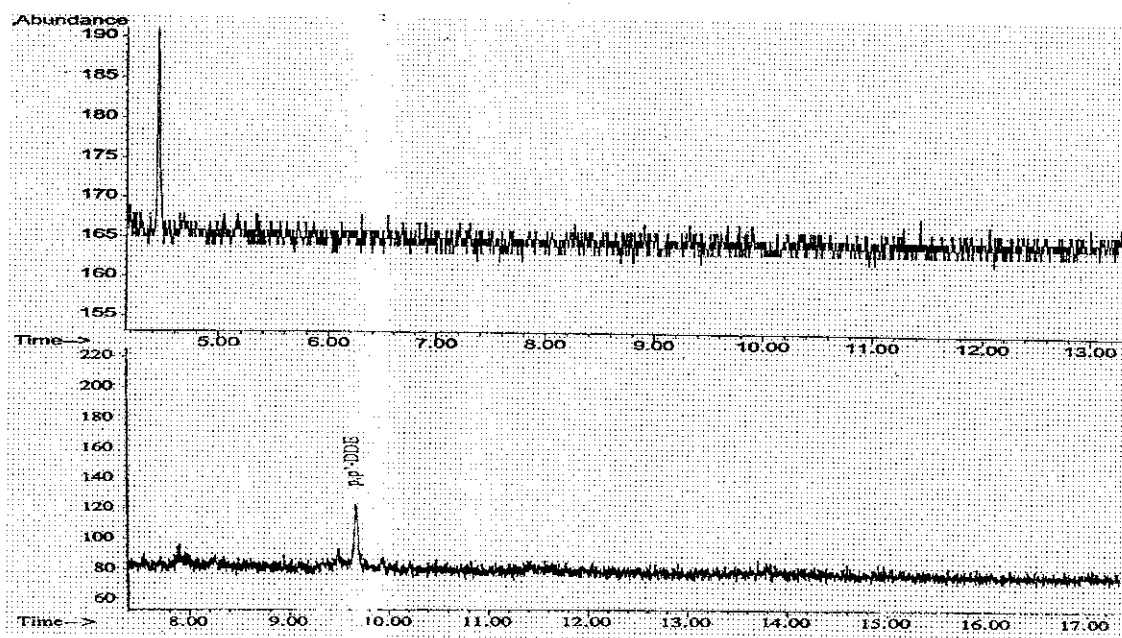
ภาพที่ 24 โครมาโตแกรมGC-MS-SIM ของสารเคตา-บีเอสซี (m/z 109, 183, 219) และคีลครีน (m/z 79) ในตัวอย่างปลาดูเผียน



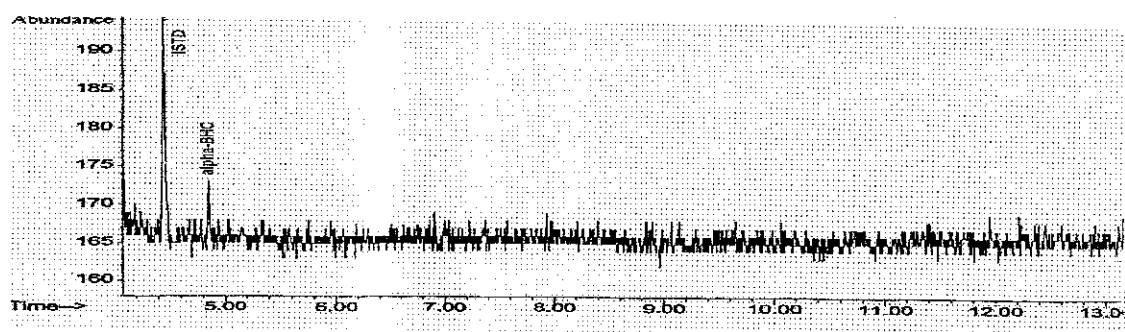
ภาพที่ 25 แมสสเปกตรัมของเดคา-ปีเอซี a) ฐานข้อมูล NIST 98 b) ตัวอย่างปลาซ่อน



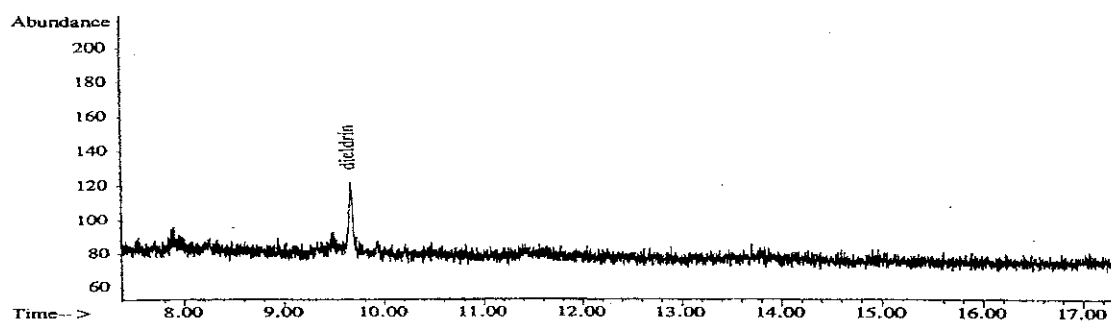
ภาพที่ 26 แมสสเปกตรัมของดีเอซิลครีน a) ฐานข้อมูล NIST 98 b) ตัวอย่างปลาซ่อน



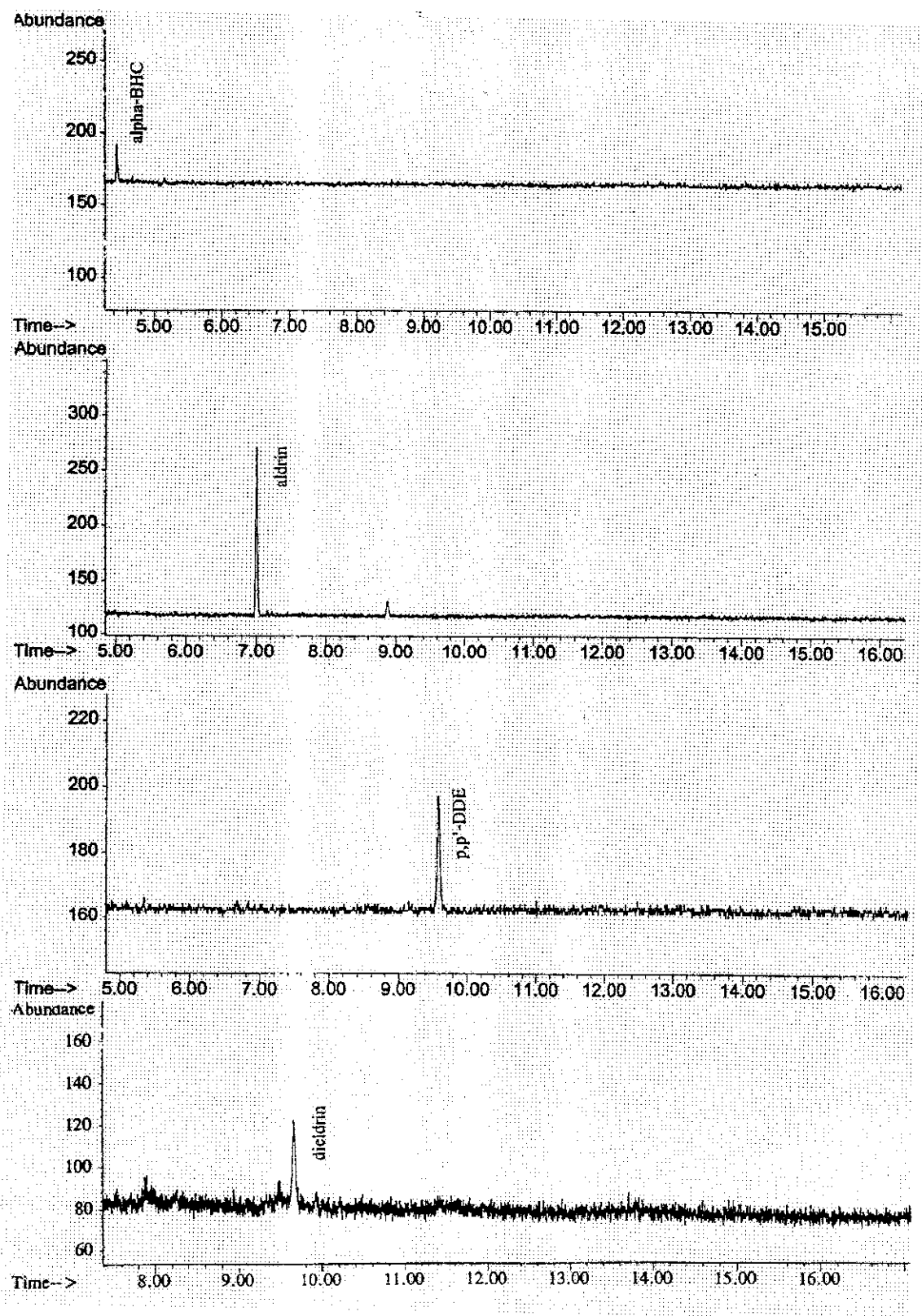
ภาพที่ 27 โครมาโตแกรม GC-MS-SIM ของสารแอลฟา-บีเอชซี (m/z 181, 219) และ พารา-คิตีอี (m/z 246, 318) ในตัวอย่างปลาหมอ



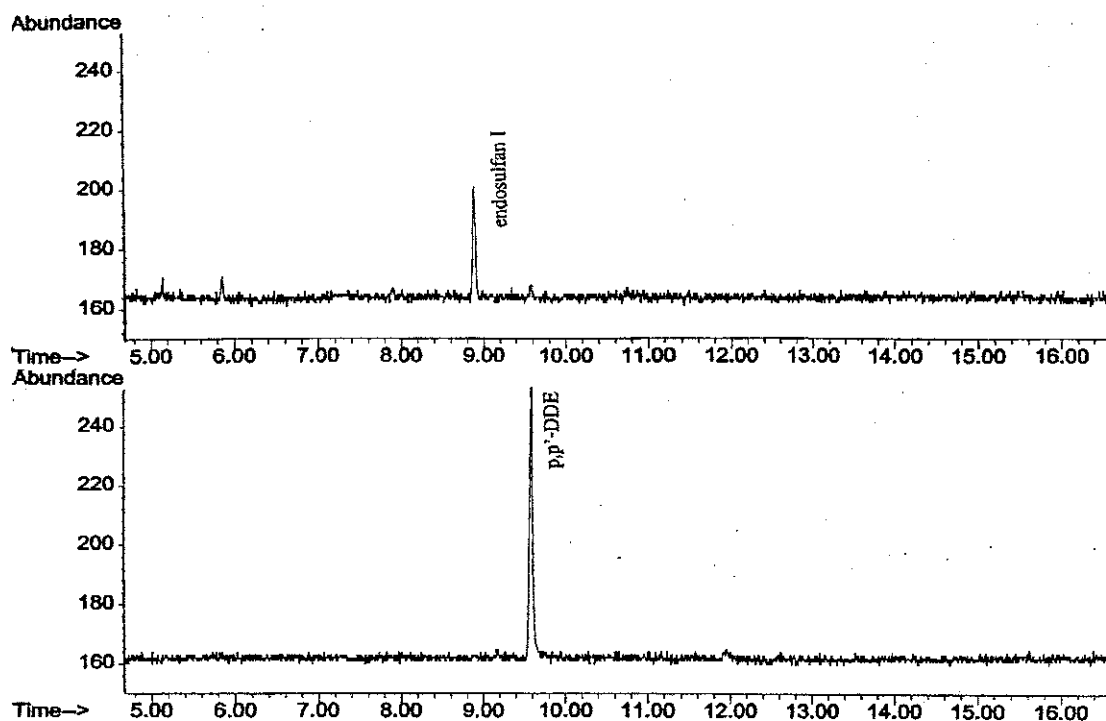
ภาพที่ 28 โครมาโตแกรม GC-MS-SIM ของสารแอลฟา-บีเอชซี (m/z 181, 219) ในตัวอย่างปลา



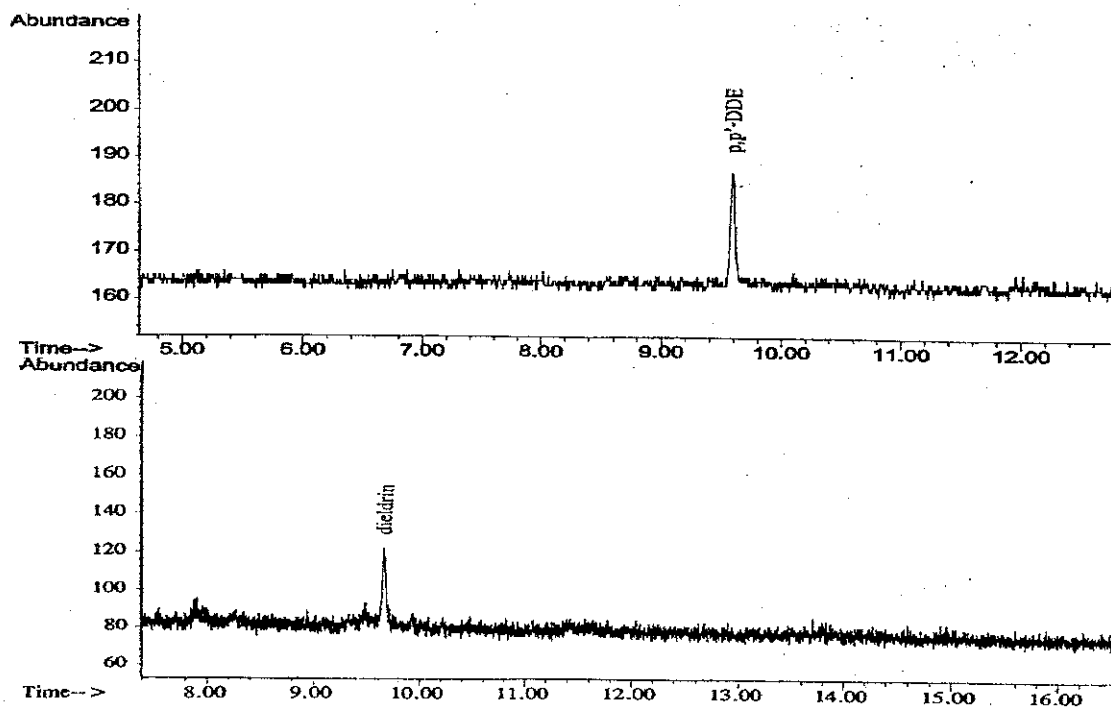
ภาพที่ 29 โครมาโตแกรม GC-MS-SIM ของสาร พารา พารา-คิตีอี (m/z 246, 318) ในตัวอย่างปลานิลจากสะพานปลา



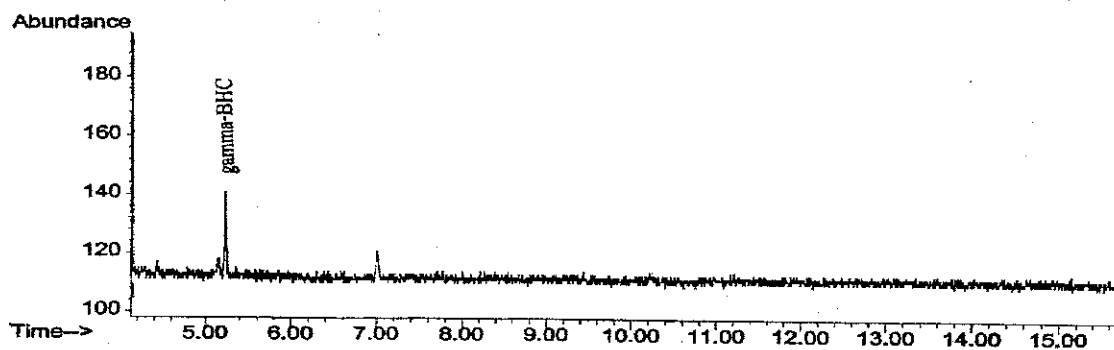
ภาพที่ 30 โครมาโตแกรม GC-MS-SIM ของสารแอลฟา-บีเอชซี (m/z 181, 219) อัลดริน (m/z 66 263) และพารา พารา-ดีดีอี (m/z 246, 318) และดีลด์ริน (m/z 79) ในตัวอย่างปลาหมึก



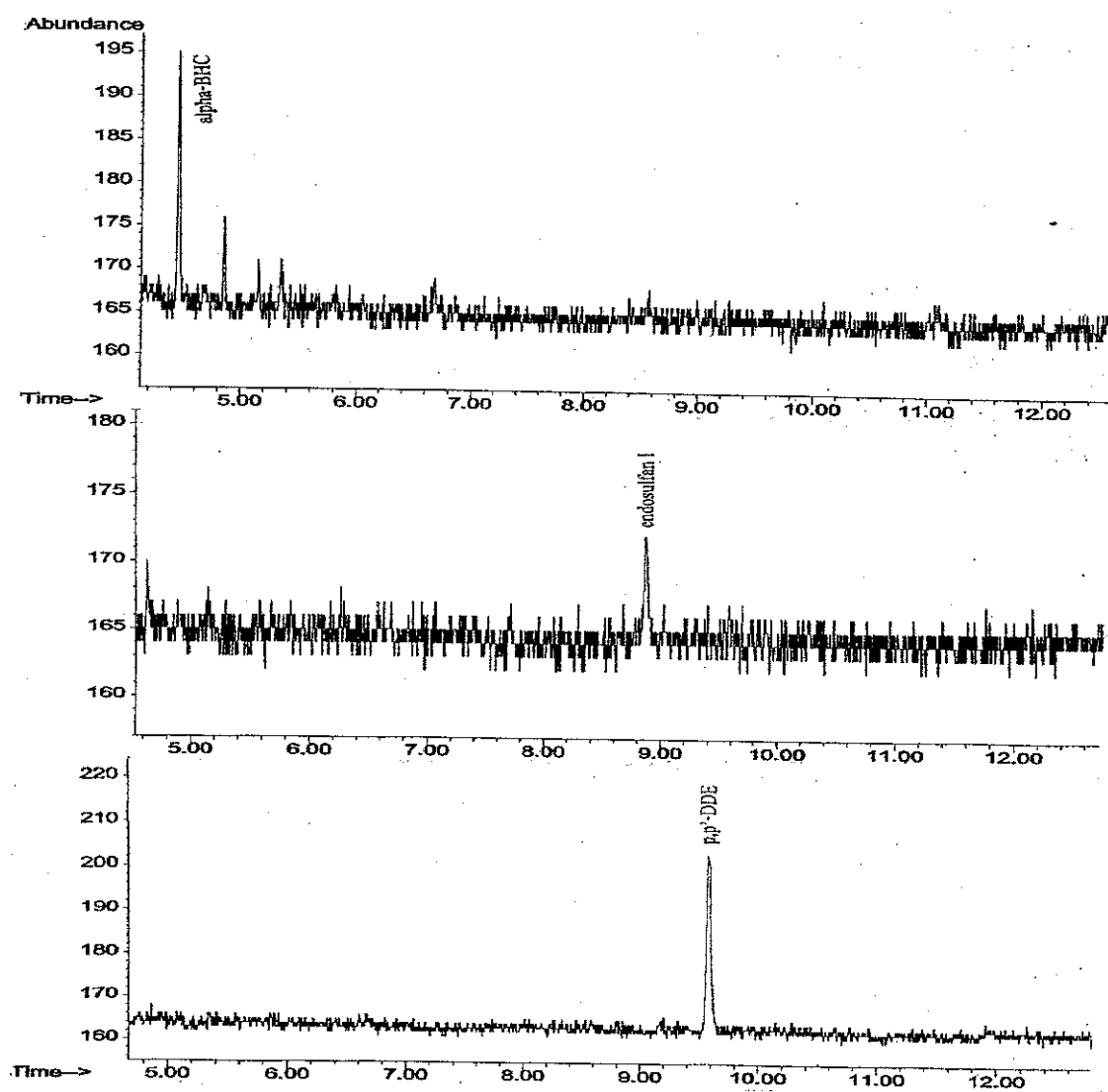
ภาพที่ 31 โครมาโตแกรม GC-MS-SIM ของสารเอนโดซัลฟาน I (m/z 170, 195, 241) และ พารา พารา-ดีดีอี (m/z 246, 314) ในตัวอย่างปลาที่บ่ม



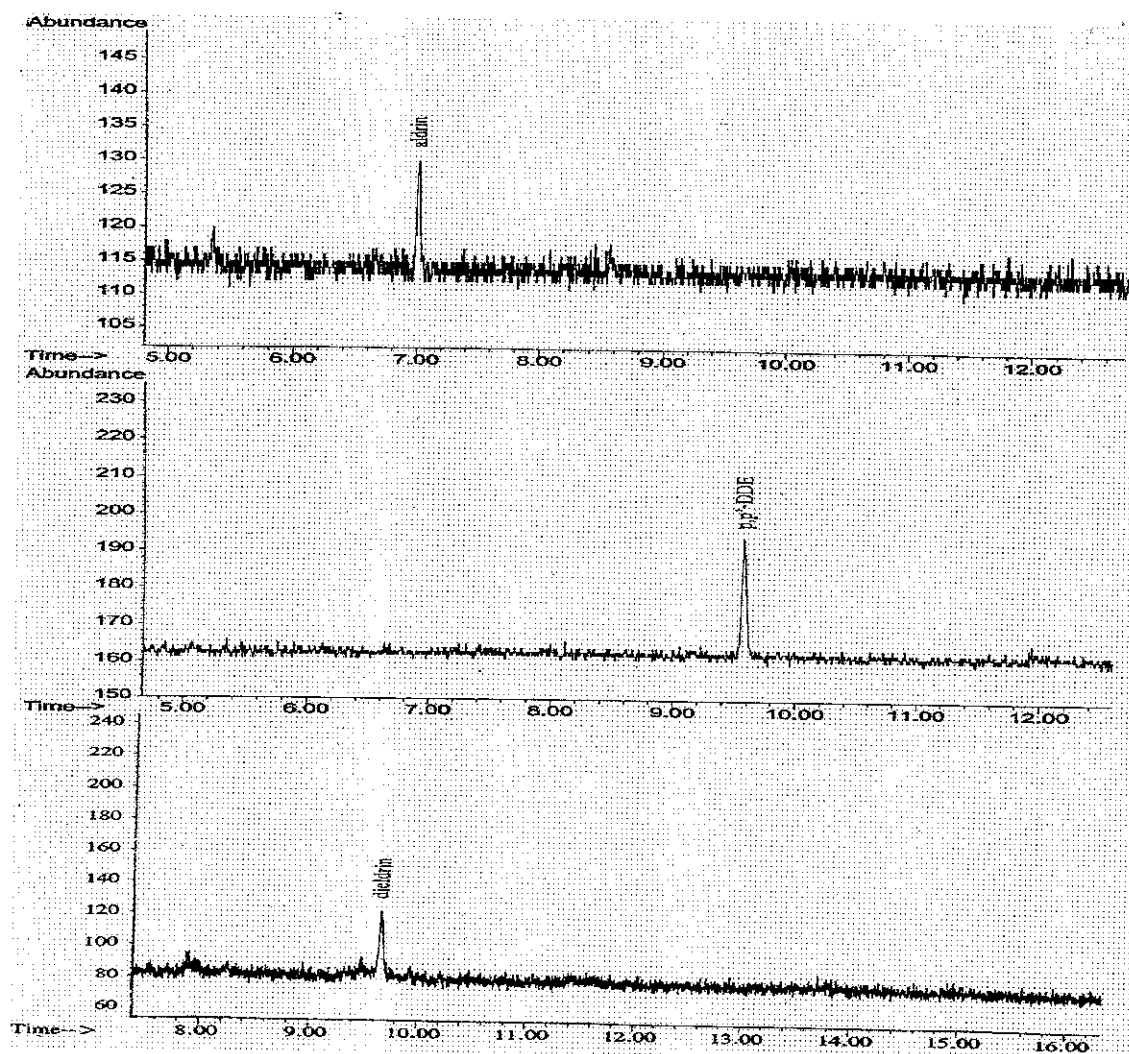
ภาพที่ 32 โครมาโตแกรม GC-MS-SIM ของสารพารา พารา-ดีดีอี (m/z 246, 314) และดีลดริน (m/z 79) ในตัวอย่างปลาใน



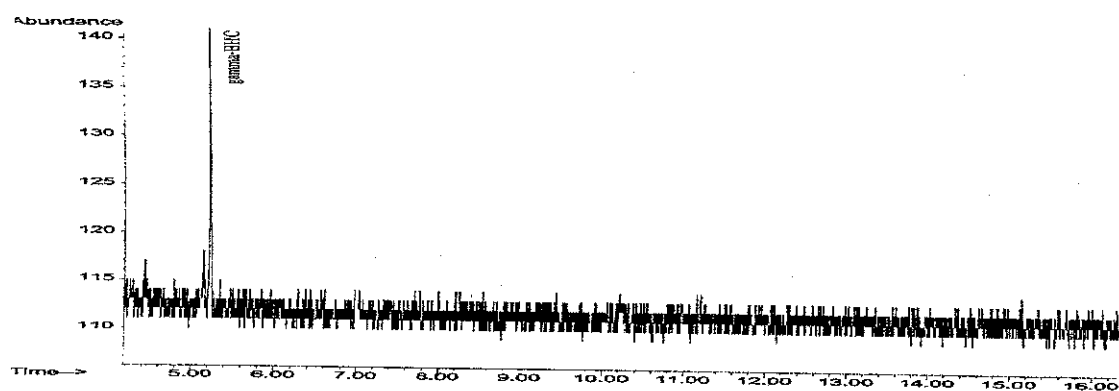
ภาพที่ 33 โครมาโตแกรมของแกมมา-บีเอชซี (m/z 181, 219) ของตัวอย่างพลาสติกจากสะพานปลา



ภาพที่ 34 โครมาโตแกรมGC-MS-SIM ของสารแอลฟา-บีเอชซี (m/z 181, 219) เอนโดซัลฟาน I (m/z 170, 195, 241) และ พารา พารา-ดีดีอี (m/z 246, 318) ในตัวอย่างปลานิล



ภาพที่ 35 โครมาโตแกรมGC-MS-SIM ของสารอัลดริน(m/z 66, 263) และ พารา พารา- ดีดีอี (m/z 246, 318) และดีลดริน (m/z 79) ในตัวอย่างพลาสติกอำเภอบางบ่อ



ภาพที่ 36 โครมาโตแกรมGC-MS-SIM ของสารแกมมา-บีเอชซี(m/z 181, 219) ในตัวอย่างกึ่ง
กลาดำอำเภอบางบ่อ

ศึกษาปริมาณไขมันในตัวอย่างปลาน้ำจืดที่ใช้ในการทดลอง

ใช้ตัวอย่างปลาน้ำจืดทุกชนิดและกุ้งกุลาดำที่ทำการทดลองน้ำหนักประมาณ 10 กรัม ทำการสกัดด้วยวิธี soxhlet อัตราส่วนตัวทำละลาย 90 : 10 เฮกเซนต่ออะซิโตน ตามวิธีการทดลองในข้อ 9 นำไปชั่งน้ำหนักคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ไขมันดังแสดงในตาราง 23 จะพบว่า ปลาที่มีไขมันมากที่สุดคือปลาฉลาม และกุ้งกุลาดำมีไขมันน้อยที่สุด

ตารางที่ 19 เปอร์เซ็นต์ไขมันในตัวอย่างปลาน้ำจืดที่ใช้ในการทดลอง (n=3)

ชนิดของปลา	ความยาว(cm)	น้ำหนักตัว(g)	น้ำหนักไขมัน(g)	% ไขมัน
ปลาฉลาม	20-25	180-250	0.93244	9.32
ปลาหีบทิม	25-30	500-600	0.72532	7.25
ปลาช่อน	30-35	700-1000	0.67364	6.74
ปลาหมอ	14-17	150-200	0.59568	5.96
ปลาตะเพียน	20-25	400-600	0.53740	5.37
ปลานู	22-25	400-500	0.49360	4.94
ปลานิล	20-25	400-500	0.25476	2.55
ปลาสลิด	15-18	100-150	0.23344	2.33
ปลาไน	18-22	200-300	0.21856	2.19
ปลากระดี่	8-10	10-15	0.18920	1.89
กุ้งกุลาดำ	12-15	16-18	0.21120	2.11