

# มูลนิธิโครงการหลวง

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ตามโครงการวิจัยที่ 3203  
งบประมาณปี 2543-2545

การสลายตัวของสาร oxamyl และ chlorothalonil ในผลสตรอเบอรี่  
Degradation of oxamyl and chlorothalonil in Strawberries

รายชื่อคณะทำงาน

นางดุจดาว	เดชดำรงวุฒิ	Mrs. Dujdao Dechdamrongwut
รศ.ดร.นุชนารถ	จงเลขา	Assoc.Prof.Dr. Nuchnart Jonglaekha
ผศ.ดร.สุรพล	นถการกิจกุล	Asst.Prof.Dr.Surapol NathaKarnkijkul
นายนราวุฒิ	เทพวรรณ	Mr.Nravut tappavan
นายวิมาณ	ศรีเพ็ญ	Mr.Wiman Sripen
นายจรัญ	วงศ์นันทา	Mr.Jran Vongnonta

ศูนย์อารักขาพืช มูลนิธิโครงการหลวง

## บทคัดย่อ

ศึกษาการสลายตัวของสาร chlorothalonil และ oxamyl ในผลสตรอเบอรี่ เพื่อกำหนดระยะเวลาเก็บเกี่ยวผลผลิตให้ปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง วางแผนการทดลองแบบ split plot design มี 3 กรรมวิธีฯ ละ 3 ซ้ำ โดยให้ความแตกต่างของอัตราการใช้สารกำจัดแมลงเป็น main plot และความแตกต่างของระยะเวลา (วัน) หลังจากฉีดพ่นสารเป็น subplot กรรมวิธีใน main plot มีดังนี้ 1. ใช้ chlorothalonil และ oxamyl ในอัตราฉลากแนะนำ ( chlorothalonil 20 กรัม/น้ำ 20 ลิตร, oxamyl 100 มล./น้ำ 20 ลิตร ) 2. ใช้ chlorothalonil และ oxamyl ในอัตรา 2 เท่าของฉลากแนะนำ และ 3. ชุดควบคุม ไม่มีการพ่นสาร ส่วน subplot เป็นช่วงวันในการตรวจสอบสารตกค้าง กล่าวคือ 0, 1, 3, 5, 7, 10, 13, 15, 17 และ 19 วัน หลังพ่นสาร ทำการตรวจสอบสารตกค้างจากตัวอย่างทั้งหมด 180 ตัวอย่างด้วยชุดทดสอบ GT Pesticide Test Kit ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าปริมาณสารตกค้างทั้ง chlorothalonil และ oxamyl ลดลงตามระยะเวลาหลังการฉีดพ่น ที่อัตราแนะนำ chlorothalonil ลดลงจาก +8 ไปยัง +7, +5, +4, +3, +1, +0.5, 0, 0 และ 0 ตามลำดับ (ค่ามาตรฐาน = +5 ) ขณะที่ oxamyl ลดลงจาก +9 ไปยัง +8, +7.5, +7, +6.5, +6, +5.5, +5, +3 และ +1 ตามลำดับ (ค่ามาตรฐาน = +5 ) ที่อัตรา 2 เท่าของฉลากแนะนำ chlorothalonil ลดลงจาก +9 ไปยัง +8, +6, +5, +4, +2, +1, 0, 0 และ 0 ตามลำดับ ขณะที่ oxamyl ลดลงจาก +10 ไปยัง +9, +8, +7.5, +7, +6.5, +6, +6, +4 และ +2 ตามลำดับ ผลการวิเคราะห์สารพิษตกค้างของ oxamyl ด้วยเครื่อง HPLC ได้ผลไปในทำนองเดียวกันกับการใช้ชุดทดสอบ GT Pesticide Test Kit กล่าวคือ ที่อัตราแนะนำลดลงจาก 7.81 ไปยัง 2.56, 1.24, 0.65, 0.54, 0.28, 0.25, 0.22, 0.15 และ 0.06 มก./กก. ตามลำดับ ที่อัตรา 2 เท่าของฉลากแนะนำ ลดลงจาก 14.36 ไปยัง 7.44, 2.71, 1.36, 0.78, 0.36, 0.27, 0.24, 0.18 และ 0.08 มก./กก. ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม FAO/WHO, Codex ไม่ได้กำหนดค่ามาตรฐานของ oxamyl ในสตรอเบอรี่ แต่กำหนดค่าไว้ในพีชมีได้ไม่เกิน 0.2 มก./กก. จากผลการวิจัยนี้ทำให้สามารถแนะนำได้ว่า สตรอเบอรี่ที่ฉีดพ่นสาร chlorothalonil ให้เว้นระยะ 7 วัน และถ้าฉีดพ่นสาร oxamyl ให้เว้นระยะ 17 วันก่อนเก็บเกี่ยว ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภค

## ABSTRACT

A Study on decomposition of chlorothalonil and oxamyl in strawberry fruits was carried out to determine the harvesting time for obtaining strawberry fruits without pesticide residues. Split plot design with 3 treatments and 3 replications was used. Difference in rate of the pesticides was used as main plot and difference in time (days) after spray for checking the residues was used as subplot. The treatments in the main plot were as follows: 1. Using chlorothalonil and oxamyl at recommended rate (chlorothalonil 20 g / 20 l of water; oxamyl 100 ml / 20 l ) 2. Using chlorothalonil and oxamyl at double of the recommended rate and 3. Control, no spray. The subplots were day intervals for checking the residues 0,1,3,5,7,10,13,17 and 19 days after spray. All 180 samples were tested with the GT Pesticide Test Kit. Results showed that both chlorothalonil and oxamyl residues were decreased with time. At the recommended rate : chlorothalonil decreased from +8 to +7,+5,+4,+3,+1,+0.5,0,0 and 0 while oxamyl was decreased from +9 to +8,+7.5,+7,+6.5,+6,+5.5,+5,+3 and +1 . At double of the recommended rate , chlorothalonil decreased from +9 to +8,+6,+5,+4,+2,+1,0,0 and 0 while oxamyl was decreased from +10 to +9,+8,+7.5,+7,+6.5,+6,+6,+4 and +2 respectively .Results from analysis of oxamyl in the fruit samples sprayed at recommended rate using HPLC showed similarly decreased of the insecticide residues from 7.81 to 5.6,1.24,0.65,0.54,0.28,0.25,0.22,0.15 and 0.06 mg/kg respectively. When double of the recommended rate was used it was found that the chemical residues were decreased from 14.36 to 7.44,2.71,1.36,0.75,0.36,0.27,0.24,0.18 and 0.08 mg/kg respectively. However, no figure of safety standard for oxamyl in strawberry could be found in the FAO/WHO, Codex ' s check list but for the plants it was 0.2 mg/kg.

From this research it can be suggested that the strawberry plants sprayed with chlorothalonil must be left for 7 days and with oxamyl for 17 days before harvesting the fruits. This is for safety from the pesticide residue to the consumer.

ค

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
สารบัญ	ค
บทนำ	1
อุปกรณ์และวิธีการ	2
ผลการทดลอง	5
สรุปและวิจารณ์ผล	8
กิตติกรรมประกาศ	9
เอกสารอ้างอิง	10
ภาคผนวก	11
งบประมาณ	24

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

## บทนำ

ปัจจุบันมีการนำสารป้องกันและกำจัดศัตรูพืชมาใช้กันอย่างแพร่หลายในสตอเบอรี่ โดยไม่คำนึงถึงผลกระทบที่จะตามมา ส่วนใหญ่เกษตรกรมักจะใช้วัตถุมีพิษทางการเกษตรตามคำแนะนำ หรือตามความพอใจ โดยคิดเอาเอง และไม่ค่อยสนใจกับคำแนะนำในฉลาก ทำให้มีการปฏิบัติผิดพลาด ก่อให้เกิดปัญหาสารพิษตกค้างในผลสตอเบอรี่ตามมา ปัญหาข้อนี้จะทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้นในวันข้างหน้า ถ้าเกษตรกรไม่ได้รับคำแนะนำที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้สารเหล่านี้ ศูนย์อารักขาพืช มูลนิธิโครงการหลวง ได้พยายามแนะนำและควบคุมการใช้สารเคมีแก่เกษตรกรผู้ปลูกสตอเบอรี่ ภายใต้ความดูแลของมูลนิธิโครงการหลวง แต่เกษตรกรมีจำนวนมาก และอยู่ห่างไกล อีกทั้งเกษตรกรบางรายปลูกสตอเบอรี่จำหน่ายให้ทั้งโครงการหลวง และบริษัทเอกชน ทำให้ต้องเพิ่มความระมัดระวังมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้สตอเบอรี่ยังเป็นพืชที่มีศัตรูหลายชนิดเข้าทำลาย เช่น ไร เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน หนอน และยังมีปัญหาที่เกิดจากโรคต่างๆ เช่น โรคใบจุดใบไหม้ โรคราแป้ง โรคเหี่ยว โรคแอนแทรกโนส เป็นต้น ในระยะเก็บเกี่ยวซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ยาวนาน เกษตรกรจะเก็บเกี่ยวผลผลิตทุกวัน หรือวันเว้นวัน การพ่นสารเคมีทั้งสารป้องกันกำจัดแมลงและโรคพืชจึงเป็นเรื่องที่ต้องระมัดระวังอย่างยิ่ง ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมุ่งที่จะศึกษาในเรื่องการสลายตัวของสาร 2 ชนิด คือสาร oxamyl ซึ่งเป็นสารกำจัดแมลงที่มีพิษตกค้างนาน เกษตรกรมักใช้ และสาร chlorothalonil ซึ่งเป็นสารกำจัดเชื้อราที่เกษตรกรนิยมใช้ และสารชนิดนี้ ถ้านำมาทดสอบด้วยชุดทดสอบ PTK จะไม่สามารถยับยั้งการทำงานของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรส แต่ถ้าเก็บผลสตอเบอรี่ที่มีการฉีดพ่นสารชนิดนี้ลงไปมาวิเคราะห์ด้วยชุดทดสอบ PTK ผลปรากฏว่า เกิดสารพิษที่สามารถยับยั้งการทำงานของเอ็นไซม์โคลีนเอสเตอเรสได้ จึงน่าสนใจที่จะทำการศึกษาเพื่อทราบ ระยะเวลาที่ปลอดภัยในการเก็บเกี่ยวผลสตอเบอรี่ ที่มีการพ่นสาร 2 ชนิดนี้ โดยหวังว่าผลงานวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อ มูลนิธิโครงการหลวง ต่อเกษตรกรผู้ปลูก และต่อผู้บริโภค

## อุปกรณ์และวิธีการ

**การทดลองที่ 1** การวิเคราะห์หาปริมาณสารพิษตกค้างในผลสตรอเบอร์รี่หลังการฉีดพ่นสาร oxamyl และ chlorothalonil ในระยะเวลาต่างๆ กัน ด้วยชุดทดสอบ GT Pesticide Test Kit

แปลงทดสอบ เป็นแปลงปลูกสตรอเบอร์รี่ในสถานีอินทนนท์ และแปลงของเกษตรกรที่ อ.จอมทอง ขนาดแปลงทดสอบ 10 ตารางเมตร จำนวน 12 แปลง พ่นสารป้องกันกำจัดแมลง 1 ชนิด คือ ไวเดทแอล ( oxamyl ) และสารกำจัดเชื้อรา 1 ชนิด คือ ดาโคนิล ( chlorothalonil ) โดยเจ้าหน้าที่ภาคสนามดูแลควบคุมการพ่นสารเคมีดังกล่าว แยกสารชนิดละ 4 แปลงปลูก โดยทำการฉีดพ่นสารตามคำแนะนำของฉลากและฉีดพ่นในอัตรา 2 เท่าของกรแนะนำในฉลาก ฉีดพ่นสารจนทั่วแปลงเพียง 1 ครั้ง จากนั้นเจ้าหน้าที่สุ่มเก็บผลผลิตปริมาณ 500 กรัม ต่อ 1 ตัวอย่าง ส่งวิเคราะห์หลังจากฉีดพ่นสารเคมีไปแล้ว 2 ชั่วโมง 1, 3, 5, 7, 9, 13, 15, 17 และ 19 วัน

นำตัวอย่างที่ได้มาทำการวิเคราะห์ด้วยชุดทดสอบ GT Pesticide Test Kit

### ขั้นตอนการวิเคราะห์สารพิษตกค้างโดยวิธี GT Pesticide Test Kit

- ขั้นตอนที่ 1 นำตัวอย่างมาหั่นให้ละเอียด แล้วนำไปปั่นด้วย blender จากนั้น เทใส่ถุงพลาสติก
- ขั้นตอนที่ 2 สุ่มตัวอย่างที่ปั่นละเอียดแล้ว ชั่งใส่ขวดตัวอย่าง ประมาณ 5.0 g
- ขั้นตอนที่ 3 เติมน้ำยาสกัด 1 ลงไปในขวดตัวอย่าง ขวดละ 5 mL เขย่าให้ผสมกัน แล้วทิ้งไว้ 15 นาที
- ขั้นตอนที่ 4 ดูดน้ำยาสกัด 2 มา 1 mL ใส่ในหลอดทดลอง จากนั้นดูเอาส่วนใสที่อยู่ก้นขวดตัวอย่างมา 1 mL ใส่ในหลอดทดลองเดียวกัน
- ขั้นตอนที่ 5 นำหลอดทดลองที่ได้จากขั้นตอนที่ 4 มาเป่าไล่น้ำยาสกัด 1 ซึ่งอยู่ชั้นล่างออกให้หมด
- ขั้นตอนที่ 6 ดูดสารละลายจากหลอดทดลองที่ได้จากขั้นตอนที่ 5 มา 0.2 mL ใส่ลงในหลอดทดลองอีกหลอดหนึ่ง จากนั้นเตรียมหลอดทดลองอีก 6 หลอด เพื่อทำเป็น blank และ Standard +1 ถึง +5 จากนั้นเติมน้ำยาสกัด 2 ลงไป หลอดละ 0.2 mL
- ขั้นตอนที่ 7 เติมน้ำยา GT-1 ลงไปในหลอดทดลองจากขั้นตอนที่ 6 หลอดละ 0.4 mL นำไปใส่ลงในอ่างน้ำที่ควบคุมอุณหภูมิ 35-37 °C ทิ้งไว้ 30 นาที จากนั้นเติมน้ำยา GT-2 ลงไปหลอดละ 0.2 mL สำหรับหลอด Standard +1 ถึง +5 ให้เติมน้ำยา GT-2 ลงไปหลอดละ 0.22,

0.24, 0.26, 0.28 และ 0.30 mL ตามลำดับ ทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง จากนั้นเติมน้ำยา GT-3 ลงไป  
 หลอดละ 0.80 mL เติมน้ำยา GT-4 ลงไปหลอดละ 0.40 mL เขย่าให้น้ำยาผสมกัน แล้วเติม  
 น้ำยา GT-5 ลงไป

หลอดละ 0.40 mL เขย่าให้ผสมกัน แล้วดูผลการตรวจโดยการเปรียบเทียบสีของหลอดตัว  
 อย่างกับ Blank และ Standard +1 ถึง +5

**การทดลองที่ 2** การวิเคราะห์หาปริมาณสารพิษตกค้างในผลสตรอเบอรี่หลังการฉีดพ่นสารoxamyl ในระยะ  
 เวลาต่างๆ กัน ด้วยเครื่อง HPLC

นำตัวอย่างมาทำการสกัด ตามขั้นตอนต่อไปนี้

#### การสกัดสารพิษจากผลสตรอเบอรี่ ( Extraction )

สุ่มตัวอย่างที่เป็นละเอียดแล้วซึ่งใส่บีกเกอร์ ประมาณ 50 กรัม แล้วนำไปเทใส่ในโถ  
 ( Waring Blender ) เติมอะซิโตน ( acetone ) ลงไป 100 มิลลิลิตร (มล.) ทำการปั่นเป็นเวลา 4 นาที หลังจากนั้นนำไปกรองโดยผ่านกระดาษกรองเบอร์ 5 ( Whatman no.5 ) ส่วนที่ติดภายในโถด้วยอะซิโตนที่ละ  
 น้อยจนไม่เหลือชิ้นส่วนของตัวอย่างภายในโถ ต่อจากนั้นนำสิ่งกรองใส่ในกรวยแยก เติมสารผสมระหว่าง  
 เมทิลีนคลอไรด์ ( methylene chloride ) 1 ส่วน กับเฮกเซน ( hexane ) 1 ส่วน ปริมาณรวม 200 มล. เขย่า  
 แรงๆ 2 นาที ทิ้งไว้ให้แยกชั้น ทำการแยกชั้นของ Aqueous phase ออกจากชั้นของ Organic phase ใน  
 กรวยแยกซึ่งมีชั้น Aqueous phase อยู่ เติมสารเมทิลีนคลอไรด์ 70 มล. และเติมสารละลายอิมตัวของ  
 โซเดียมคลอไรด์ ( sodium chloride ) 10 มล. เขย่าแรงๆ ทิ้งให้เกิดการแยกชั้น จากนั้นนำส่วนที่เป็นเมทิลี  
 นคลอไรด์ ไปรวมกับชั้นของ Organic phase แล้วนำไปกรองผ่านโซเดียมซัลเฟตแอนไฮไดรต ( sodium  
 sulfate anhydrous ) ซึ่งอยู่ในกรวยกรองที่มีสำลีสอดอยู่ นำสิ่งกรองใส่ในขวดก้นกลม ( round bottom )  
 จากนั้นนำไปลดปริมาณด้วยเครื่องกลั่นระเหย ( Rotary evaporator ) จนเกือบแห้ง แล้วเติมน้ำลงไป  
 10 มล. จากนั้นนำไปลดปริมาณจนแห้ง แล้วนำมาปรับปริมาตรด้วยอะซิโตน 15 มล. เพื่อนำไปทำให้บริสุทธิ์  
 ขึ้น ( clean up ) ด้วย Florisil column

### การทำให้สารสกัดบริสุทธิ์ ( Cleaning the extract )

เตรียมคอลัมน์แก้วขนาด 1.5 มิลลิเมตร (มม.) พร้อมด้วยจุกอุด ( stop cock ) อุดปลายล่างของคอลัมน์ด้วยสำลี แล้วบรรจุด้วย Florisil ลงไป 20 กรัม ปิดทับด้วยโซเดียมซัลเฟตแอนดีไฮดริส ให้ได้ความสูงประมาณ 1 นิ้วตามความยาวของคอลัมน์ ทำให้คอลัมน์เปียกด้วยเฮกเซนก่อนที่จะเติมตัวอย่างที่สกัดได้ลงไป หลังจากที่ยังตัวอย่างซึมลงไปถึงได้ชั้นของโซเดียมซัลเฟตแอนดีไฮดริสแล้ว ชะคอลัมน์ด้วย 15% อะซิโตนในเฮกเซน 200 มล. จากนั้นนำไปลดปริมาณจนแห้ง แล้วเติมเมทานอล (methanol) ลงไปเล็กน้อยนำไประเหยให้แห้งอีกครั้ง จากนั้นนำมาปรับปริมาตรสุดท้ายด้วยเมทานอล จำนวน 5 มล. เพื่อนำไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง HPLC ต่อไป

### การวิเคราะห์สารตกค้างด้วยเครื่อง High Performance Liquid Chromatography (HPLC)

เครื่อง HPLC ประกอบด้วยตัวตรวจวัด (Detector) ชนิด Fluorescence detector ทำการตั้งค่า EXλ เท่ากับ 339 nm EMλ เท่ากับ 445 nm และคอลัมน์ชนิด Carbamate Analysis โดยใช้สารละลายตัวพา ( mobile phase ) 3 ชนิดคือ น้ำ (H<sub>2</sub>O) เมทานอล (methanol) และ อะซิโตนไตรอิล (acetonitrile)

ทำการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม linear gradient ซึ่งมีอัตราส่วนดังนี้

Time (minutes)	Flow ( ml/min)	%A (water)	%B (MeOH)	%C (ACN)	Curve
Initial	1.50	88	12	0	*
4.0	1.50	88	12	0	1
4.10	1.50	68	16	16	3
16.10	1.50	30	35	35	10
19.00	1.50	88	12	0	9

โดยตั้งเวลาทั้งหมด 30 นาที ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ทำการฉีดสารละลายมาตรฐานเข้มข้น 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 และ 0.5 ppm และตัวอย่างปริมาตร 20 ul ตามลำดับ



### ผลการทดลอง

การทดลองที่ 1 การวิเคราะห์หาปริมาณสารพิษตกค้างในผลสตรอเบอรี่หลังการฉีดพ่นสาร oxamyl และ chlorothalonil ในระยะเวลาต่างๆ กัน ด้วยชุดทดสอบ GT Pesticide Test Kit

การวิเคราะห์สารตกค้างของ chlorothalonil และ oxamyl ในผลสตรอเบอรี่จากแปลงปลูกที่ทำการฉีดพ่นสารดังกล่าวไปแล้ว 0, 1, 3, 5, 7, 10, 13, 15, 17 และ 19 วันตามลำดับ ผลปรากฏว่า หลังการฉีดพ่น 0 วัน ตรวจพบสาร chlorothalonil ในระดับที่ไม่ปลอดภัย คือ ระดับ +8 และ +9 ในแปลงที่ฉีดพ่นอัตราแนะนำ และ อัตราสองเท่าที่แนะนำ ตามลำดับ จากนั้นตรวจพบในระดับที่ลดลง จนถึงวันที่ 15 ตรวจไม่พบสารตกค้างของสาร chlorothalonil ในผลผลิตของสตรอเบอรี่เลย สำหรับผลการวิเคราะห์สารตกค้างของสาร oxamyl เป็นไปในทำนองเดียวกับการวิเคราะห์สารตกค้างของ chlorothalonil กล่าวคือตรวจพบสารตกค้างของสาร oxamyl สูงมากหลังจากฉีดพ่น 0 วัน แต่เมื่อเวลาผ่านไปตรวจพบสารตกค้างน้อยลงตามลำดับ จนถึงวันที่ 17 ตรวจพบสารตกค้างอยู่ในระดับปลอดภัย ดังแสดงข้อมูลในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์พิษตกค้างของสาร chlorothalonil และ oxamyl ในผลสตรอเบอรี่ ด้วยชุดทดสอบ GT Pesticide Test Kit

หลังฉีดพ่น (วัน)	ผลการวิเคราะห์สารตกค้าง							
	Chlorothalonil				oxamyl			
	บนที่สูง		บนพื้นราบ		บนที่สูง		บนพื้นราบ	
	อัตราแนะนำ	อัตราสองเท่าที่แนะนำ	อัตราแนะนำ	อัตราสองเท่าที่แนะนำ	อัตราแนะนำ	อัตราสองเท่าที่แนะนำ	อัตราแนะนำ	อัตราสองเท่าที่แนะนำ
0	+8*	+9*	+8*	+9*	+9*	+10*	+9*	+10*
1	+7*	+8*	+7*	+8*	+8*	+9*	+8	+9*
3	+5*	+6*	+5*	+6*	+7.5*	+8*	+7.5*	+8*
5	+4	+5*	+4	+5*	+7*	+7.5*	+7*	+7.5*
7	+3	+4	+3	+4	+6.5*	+7*	+6.5*	+7*

หลังฉีดพ่น (วัน)	ผลการวิเคราะห์สารตกค้าง							
	Chlorothalonil				oxamyl			
	บนที่สูง		บนพื้นราบ		บนที่สูง		บนพื้นราบ	
	อัตราแฉะ น้ำ	อัตราสอง เท่าที่แฉะ น้ำ	อัตราแฉะ น้ำ	อัตราสอง เท่าที่แฉะ น้ำ	อัตราแฉะ น้ำ	อัตราสอง เท่าที่แฉะ น้ำ	อัตราแฉะ น้ำ	อัตราสอง เท่าที่แฉะ น้ำ
10	+1	+2	+1	+2	+6	+6.5 *	+6 *	+6.5 *
13	+0.5	+1	+0.5	+1	+5.5 *	+6 *	+5.5 *	+6 *
15	0	0	0	0	+5 *	+6 *	+5 *	+6 *
17	0	0	0	0	+3	+4	+3	+4
19	0	0	0	0	+1	+2	+1	+2

\* หมายถึง ปริมาณสารพิษที่ตรวจพบในระดับที่ไม่ปลอดภัยสำหรับผู้บริโภค

**การทดลองที่ 2** การวิเคราะห์หาปริมาณสารพิษตกค้างในผลสตรอเบอรี่หลังการฉีดพ่นสาร oxamyl ในระยะเวลาต่างๆ กัน ด้วยเครื่อง HPLC

การวิเคราะห์พิษตกค้างของสาร oxamyl ในผลสตรอเบอรี่จากแปลงปลูกที่ทำการฉีดพ่นสารดังกล่าว โดยทำการเก็บผลผลิตส่งเข้าห้องวิเคราะห์หลังฉีดพ่นสารไปแล้ว 0, 1, 3, 5, 7, 10, 13, 15, 17 และ 19 วันตามลำดับ ผลปรากฏว่า หลังการฉีดพ่นสาร 0 วัน ตรวจพบพิษตกค้างของสาร oxamyl ในผลสตรอเบอรี่ ในปริมาณสูงถึง 7.81 และ 14.36 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ในแปลงที่ฉีดพ่นอัตราแฉะน้ำและอัตราสองเท่าที่แฉะน้ำตามลำดับ จากนั้นตรวจพบในปริมาณที่ลดลง ดังแสดงข้อมูลในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปริมาณพิษตกค้างของสาร oxamyl ในผลสตรอเบอรี่ ในระยะเวลาต่างๆกัน

หลังฉีดพ่นสาร (วัน)	ปริมาณสาร oxamyl ที่ตรวจพบ (มก./กก.)	
	พ่นตามอัตราแนะนำ	พ่นอัตราสองเท่าที่แนะนำ
0	7.81	14.36
1	2.56	7.44
3	1.24	2.71
5	0.65	1.36
7	0.54	0.78
10	0.28	0.36
13	0.25	0.27
15	0.21	0.22
17	0.15	0.18
19	0.06	0.08

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
 ภาควิชาการเกษตร

## สรุปและวิจารณ์ผล

จากการทดลองที่ 1 การวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผลสตรอเบอรี่ ที่นำมาจากแปลงวิจัยซึ่งได้ทำการฉีดพ่นสารพิษ chlorothalonil และ oxamyl ด้วยชุดทดสอบ GT Pesticide Test Kit นั้น ในแปลงที่ฉีดพ่น chlorothalonil สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตหลังจากฉีดพ่นไปแล้ว 7 วัน เนื่องจากหลังจากฉีดพ่นไปแล้ว 7 วัน ตรวจพบปริมาณสารพิษของ chlorothalonil ในระดับ +3 เมื่อพ่นตามอัตราแนะนำ และตรวจพบในระดับ +4 เมื่อพ่นสองเท่าของอัตราแนะนำ ซึ่งค่าที่ได้ไม่เกินค่ามาตรฐาน (ค่ามาตรฐาน = ระดับ +5) ส่วนแปลงที่ฉีดพ่น oxamyl สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตหลังจากฉีดพ่นไปแล้ว 17 วัน เนื่องจากหลังจากฉีดพ่นไปแล้ว 17 วัน ตรวจพบปริมาณสารพิษของ oxamyl ต่ำกว่าค่ามาตรฐาน คือตรวจพบ ในระดับ +3 และ +4 เมื่อพ่นตามอัตราแนะนำ และพ่นสองเท่าของอัตราแนะนำ ตามลำดับ

สำหรับการทดลองที่ 2 การวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผลสตรอเบอรี่ ที่นำมาจากแปลงวิจัยซึ่งได้ทำการฉีดพ่นสารพิษ oxamyl ด้วยเครื่อง HPLC ปรากฏว่า สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้หลังจากฉีดพ่นสารไปแล้ว 17 วัน เนื่องจากตรวจพบสารพิษตกค้างของ oxamyl เพียง 0.1015 มก./กก. และ 0.1253 มก./กก. เมื่อพ่นตามอัตราแนะนำ และพ่นสองเท่าของอัตราแนะนำ ตามลำดับ ซึ่งค่าที่ได้ต่ำกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ในพืช (FAO/WHO, Codex กำหนดค่าในพืชต่ำสุด = 0.2 มก./กก.)

จากผลการวิจัยครั้งนี้ทำให้ทราบว่า การวิเคราะห์สารพิษตกค้างโดยใช้ชุดทดสอบ GT Pesticide Test Kit ให้ผลการวิเคราะห์ไปในทำนองเดียวกับการวิเคราะห์โดยใช้เครื่อง HPLC และจะเห็นได้ว่าระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการเก็บเกี่ยวผลผลิตสตรอเบอรี่เมื่อฉีดพ่นสาร chlorothalonil และ oxamyl นั้นควรเว้นระยะเวลาการเก็บเกี่ยวไว้น้อยกว่า 7 วัน และ 17 วันตามลำดับ เพื่อที่ผลผลิตจะปลอดภัยสำหรับการบริโภค

### กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนร่วมในงานวิจัยนี้เป็นอย่างมาก ได้แก่คุณวิมาณ ศรีเพ็ญ และคุณจรัญ วงศ์นันตา ได้รับความกรุณาการประสานกำจัดศัตรูพืช คุณปราณี ธนะขว้าง ได้รวบรวมผลผลิตสตอเบอร์รี่ส่งมาให้วิเคราะห์ และทำยาสีฟันที่ดีที่สุดขอขอบคุณคณะกรรมการวิจัย มูลนิธิโครงการหลวง ที่ได้อนุมัติทุนวิจัยสำหรับงานนี้

คณะผู้วิจัย

กันยายน 2545



มูลนิธิโครงการหลวง

## เอกสารอ้างอิง

1. งานอารักขาพืชบนที่สูง.2542. โรคและศัตรูที่สำคัญของสตรอเบอรี่. เอกสารเผยแพร่ มูลนิธิโครงการหลวง.
2. กอบทอง ฐปทอง. 2540. GT ชุดตรวจหายาฆ่าแมลงในอาหาร.กองวิเคราะห์อาหาร กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์
3. Joint FAO/WHO Food Standards Programme. 2000. Residues of Pesticides in Food and Animal Feed. Codex Committee on Pesticide Residues 32 Session, 1-8 May, The Heage, The Netherland. 156 p.
4. Luke, M.A., Froberg, J.E., and Masumoto, H.T. 1975. Extraction and Clean up of Organochlorine, Organophosphate, Organonitrogen and Hydrocarbon Pesticides in Produce for Determination by Gas liquid Chromatograph J. Assoc. office. Anal. Chemists. 58 : 1020-1206.

โครงการหลวง



# Calibration Information

Name oxamyl

R<sup>2</sup> 0.999475

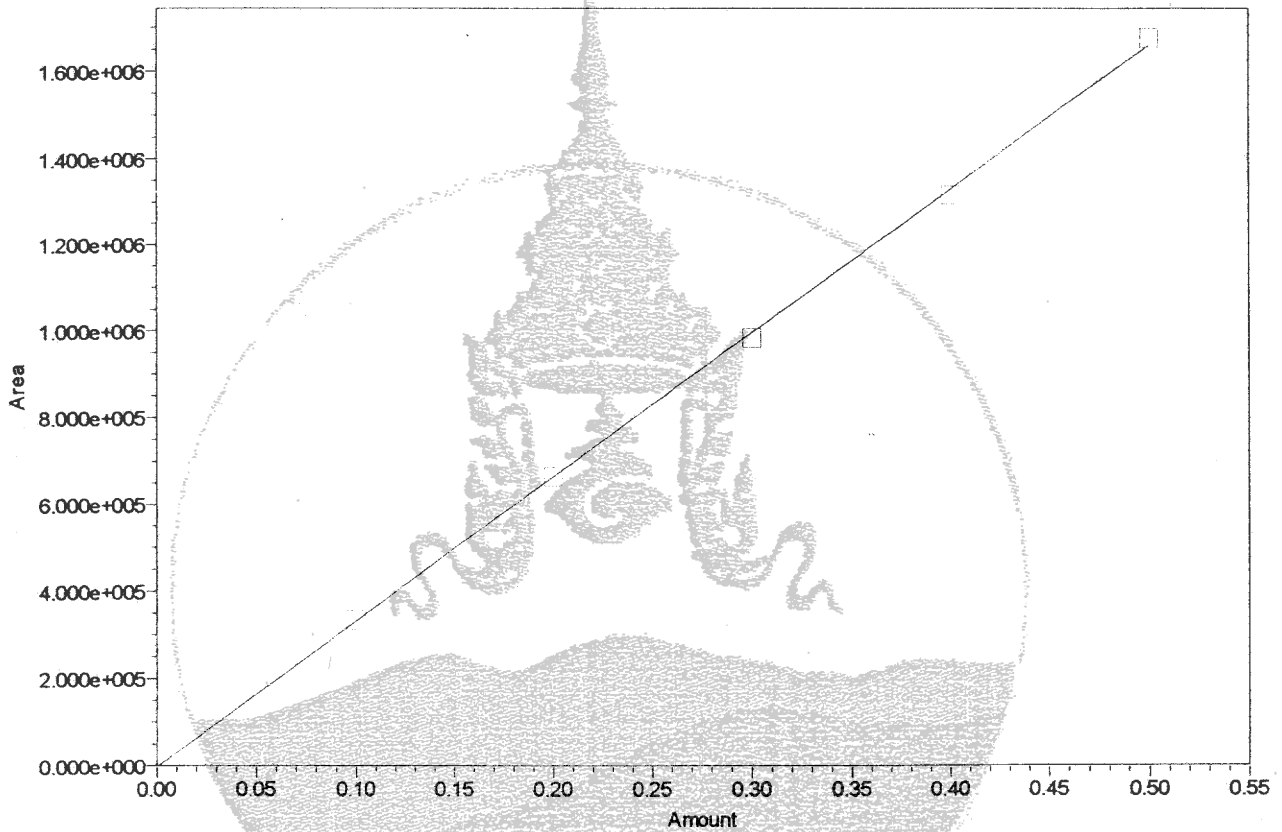
Calibration Id 5301

Fit Type Linear thru Zero

Time 4.851

Processing Method oxamyl3

Calibration Plot



Peak oxamyl

	Concentration	Response	Calc. Value	% Deviation
1	0.100000	334920.0	0.10081	0.812
2	0.200000	664636.0	0.20006	0.029
3	0.300000	984612.0	0.29637	-1.209
4	0.400000	1316388.0	0.39624	-0.941
5	0.500000	1677724.0	0.50500	1.000

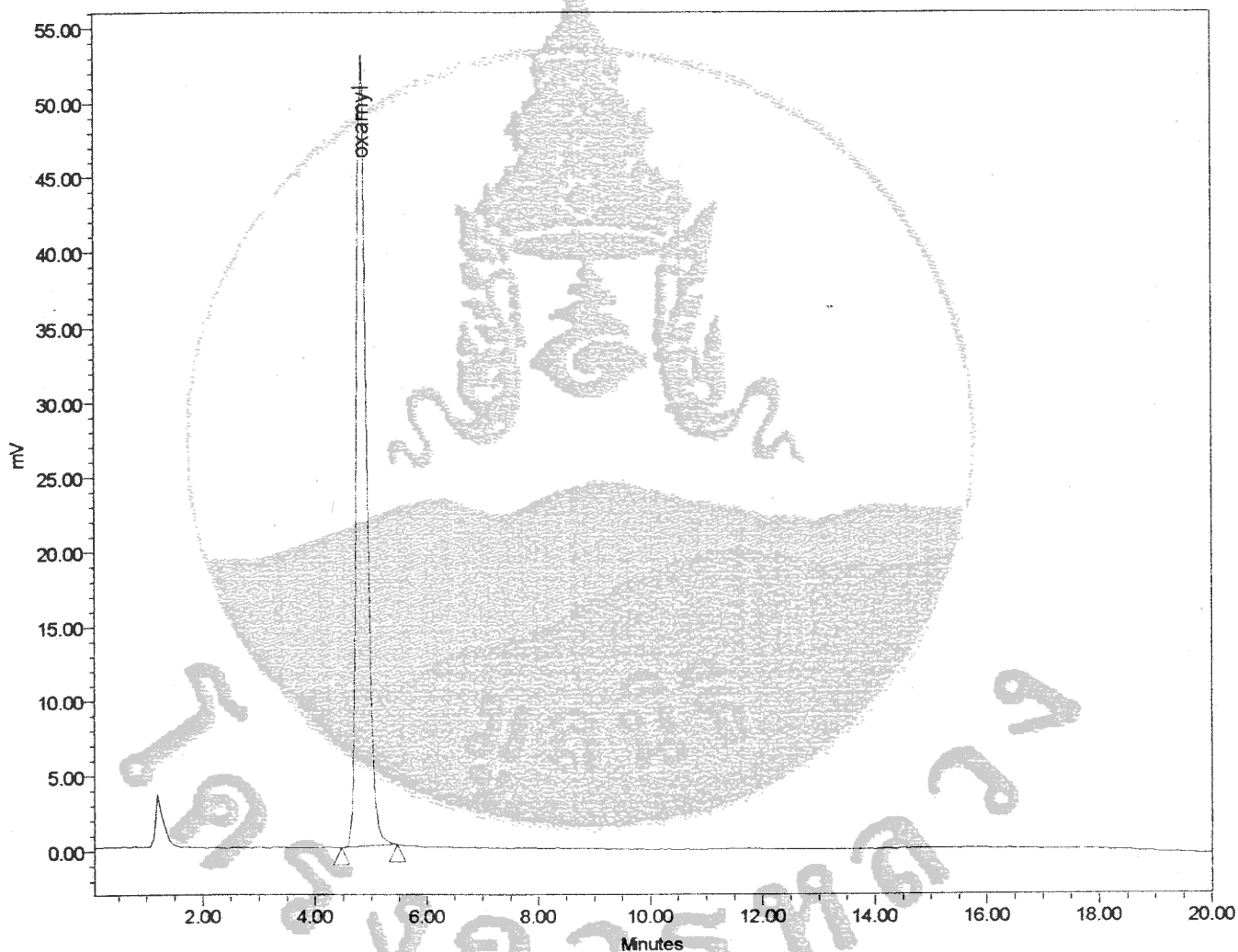


# SAMPLE INFORMATION

Sample Name: oxamyl 0.2 ppm  
Vial: 2  
Injection #: 1  
Injection Volume: 20.00 ul  
Run Time: 20.0 Minutes

Acquired By: System  
Acq. Method Set: Carbamate\_InstrumentMethod  
Channel Name: SATIN

Auto-Scaled Chromatogram



Peak Results

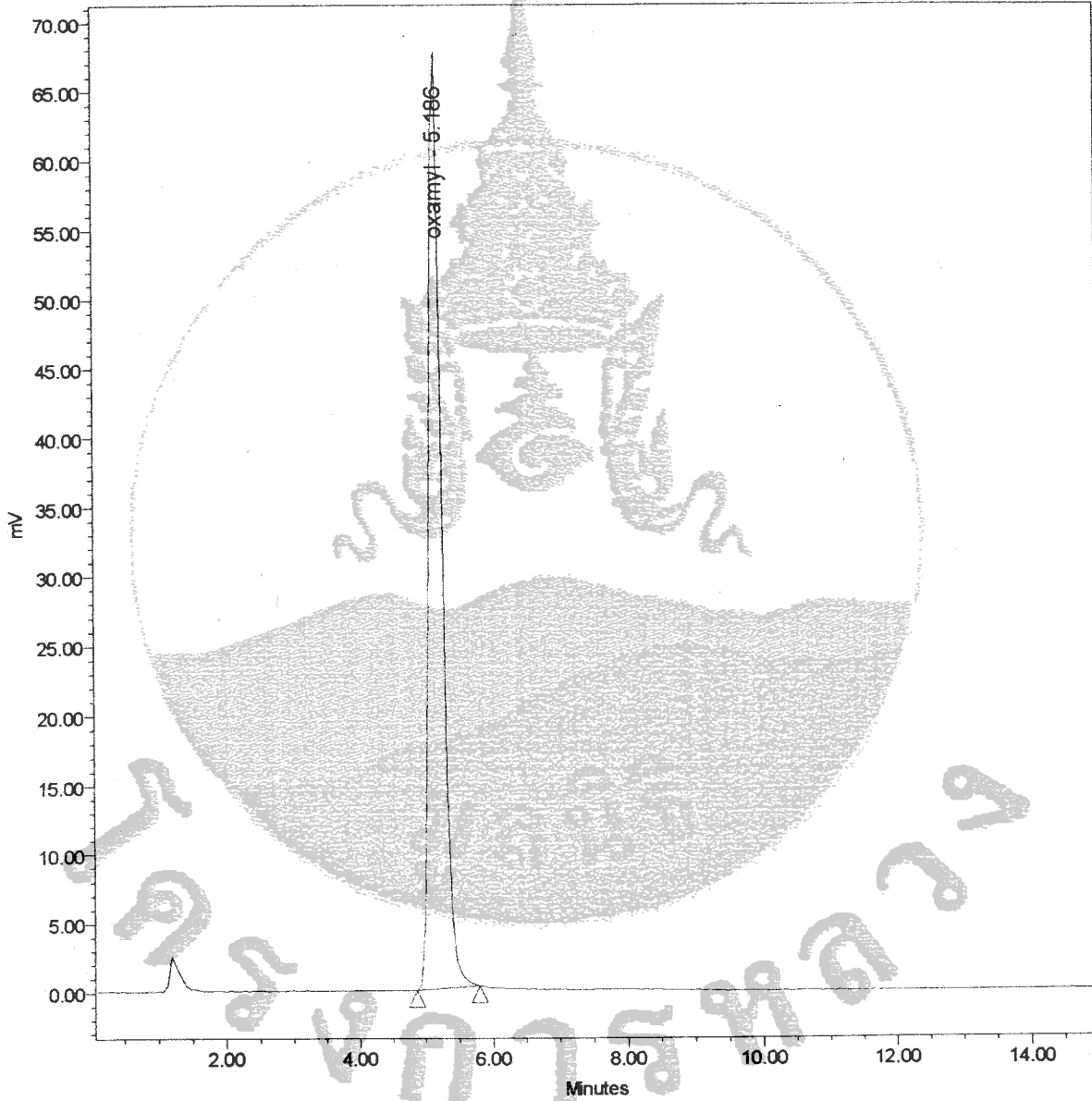
	Name	RT	Area	Height	Amount	Units
1	oxamyl	4.854	664636	49908	0.200	ppm

# SAMPLE INFORMATION

Sample Name: Sample 1  
Sample Typ: samples  
Vial: 1  
Injection #: 1  
Injection Volume: 20.00 ul  
Run Time: 20.0 Minutes  
Sample Set Name: Sample of Strawberry

Acquired:   
Acq. Method Set:   
Processing Method:   
Channel Name:   
System: Carbamate Methodset  
oxamyl  
SATIN

Auto-Scaled Chromatogram



Peake Results

	Name	RT	Area	Amount	Units
1	oxamyl	5.186	15928460	14.36	ppm

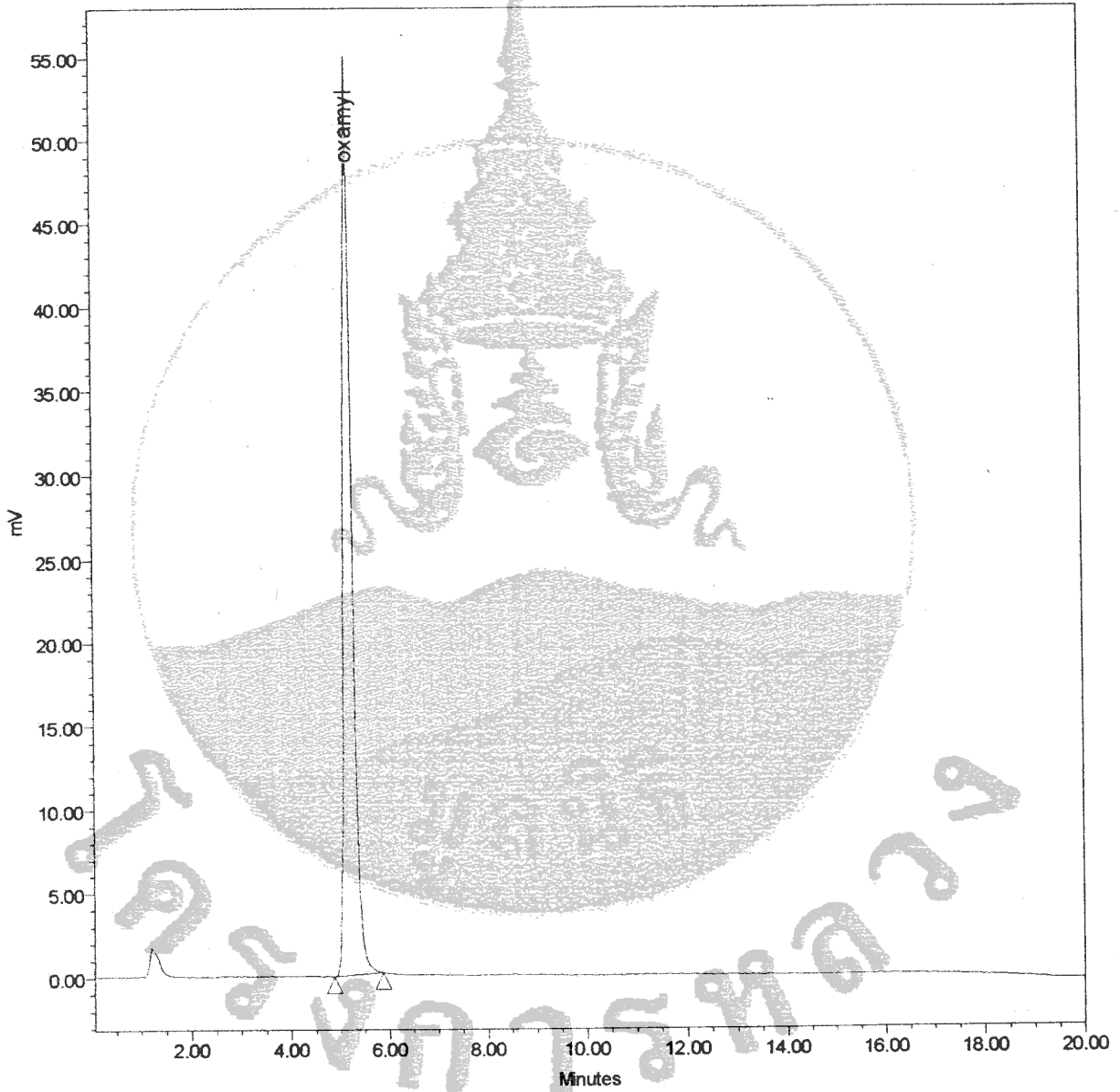
# SAMPLE INFORMATION

Sample Name: Sample 2  
Sample Typ: samples  
Vial: 1  
Injection #: 1  
Injection Volume: 20.00 ul  
Run Time: 20.0 Minutes  
Sample Set Name: Sample of Strawberry

Acquired:  
Acq. Method Set:  
Processing Method:  
Channel Name:

System  
Carbamate Methodset  
oxamyl  
SATIN

Auto-Scaled Chromatogram



Peake Results

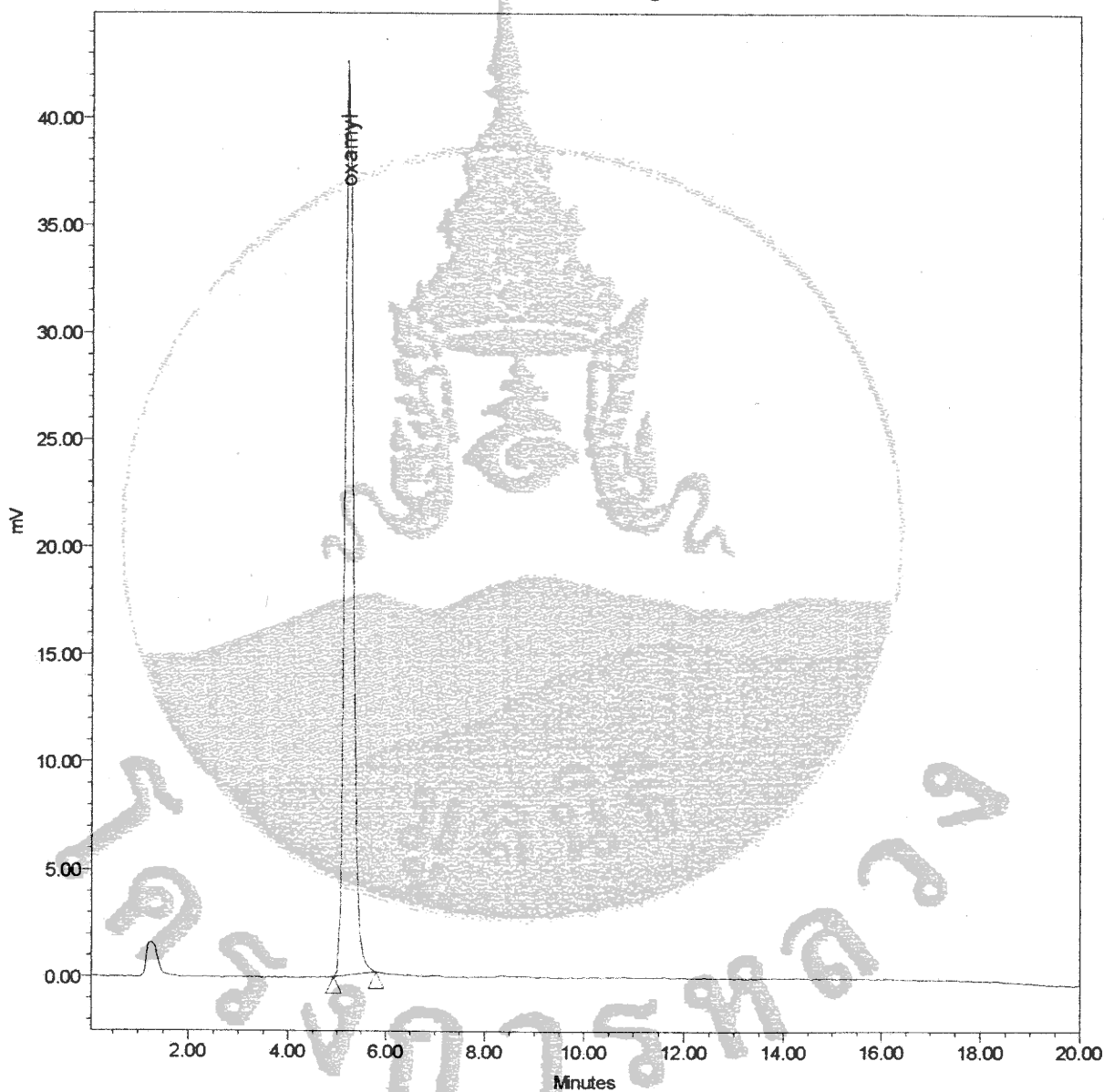
	Name	RT	Area	Amount	Units
1	oxamyl	5.184	8252628	7.44	ppm

# SAMPLE INFORMATION

Sample Name: Sample 3  
Sample Typ: samples  
Vial: 1  
Injection #: 1  
Injection Volume: 20.00 ul  
Run Time: 20.0 Minutes  
Sample Set Name: Sample of Strawberry

Acquired: System  
Acq. Method Set: Carbamate Methodset  
Processing Method: oxamyl  
Channel Name: SATIN

Auto-Scaled Chromatogram



Peake Results

	Name	RT	Area	Amount	Units
1	oxamyl	5.184	9017993	2.71	ppm

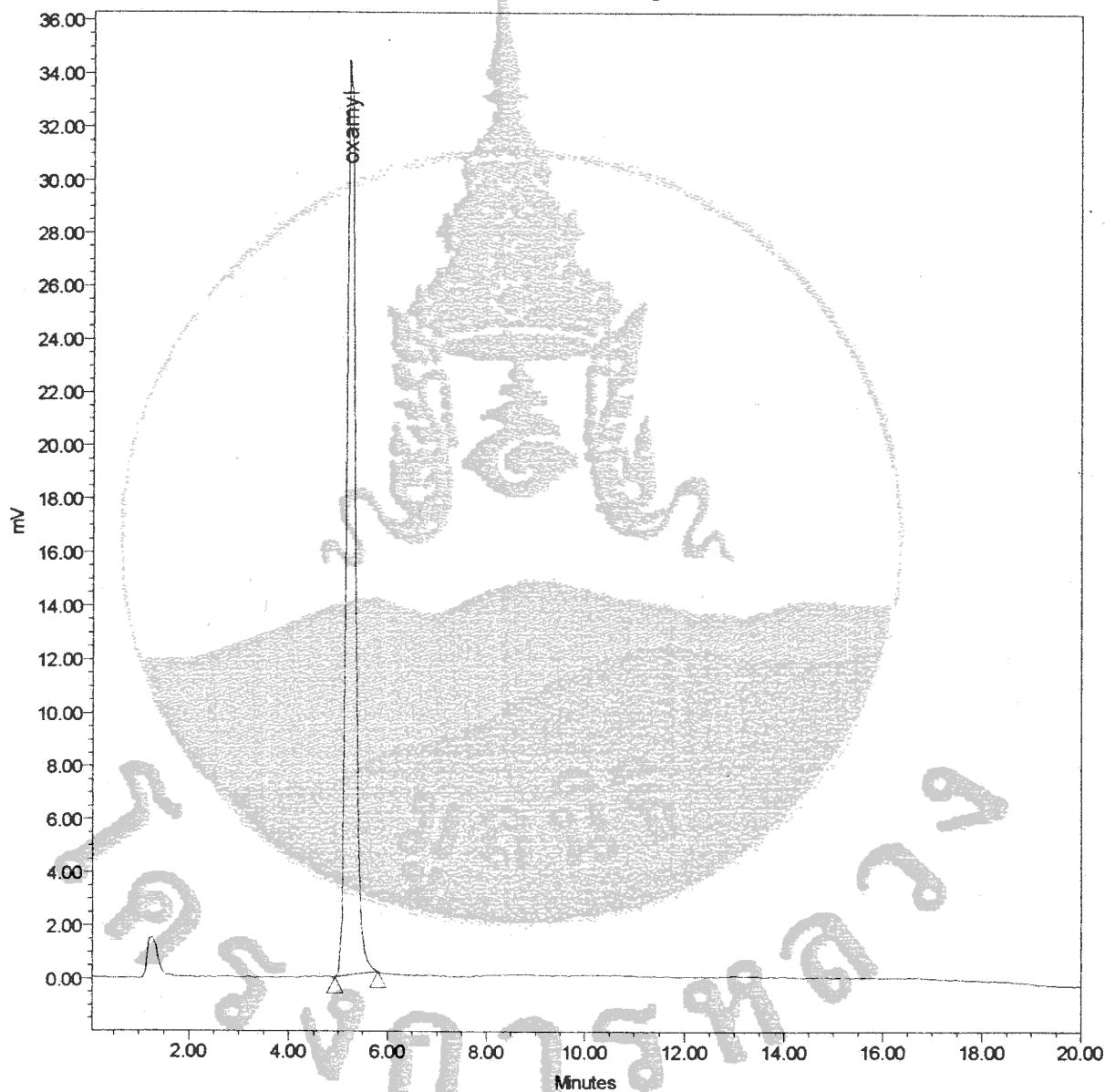
# SAMPLE INFORMATION

Sample Name: Sample 4  
Sample Typ: samples  
Vial: 1  
Injection #: 1  
Injection Volume: 20.00 ul  
Run Time: 20.0 Minutes  
Sample Set Name: Sample of Strawberry

Acquired:  
Acq. Method Set:  
Processing Method:  
Channel Name:

System  
Carbamate Methodset  
oxamyl  
SATIN

Auto-Scaled Chromatogram



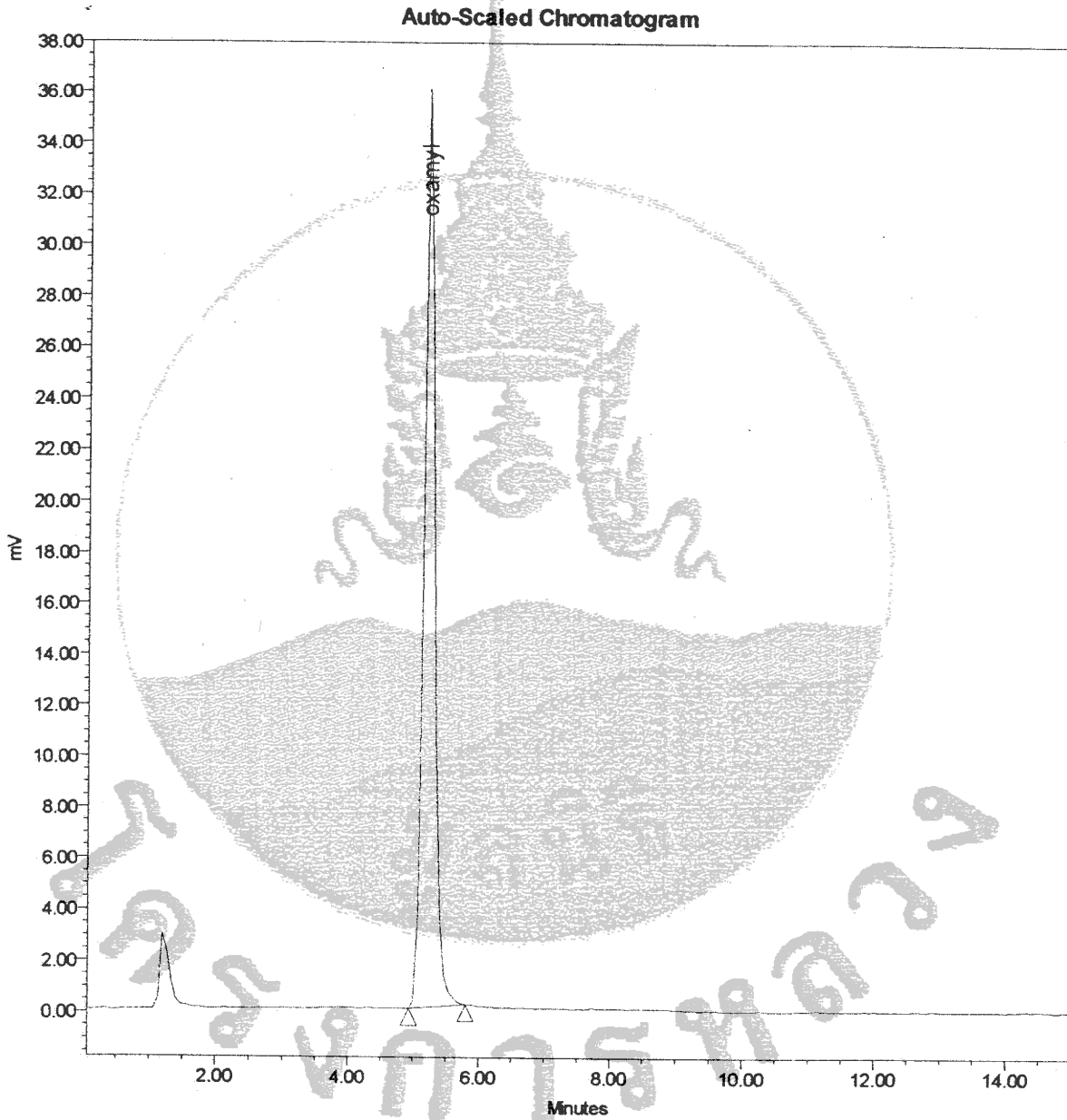
Peake Results

	Name	RT	Area	Amount	Units
1	oxamyl	5.184	4525635	1.36	ppm

# SAMPLE INFORMATION

Sample Name: Sample 5  
Sample Typ: samples  
Vial: 1  
Injection #: 1  
Injection Volume: 20.00 ul  
Run Time: 20.0 Minutes  
Sample Set Name: Sample of Strawberry

Acquired: System  
Acq. Method Set: Carbamate Methodset  
Processing Method: oxamyl  
Channel Name: SATIN



## Peake Results

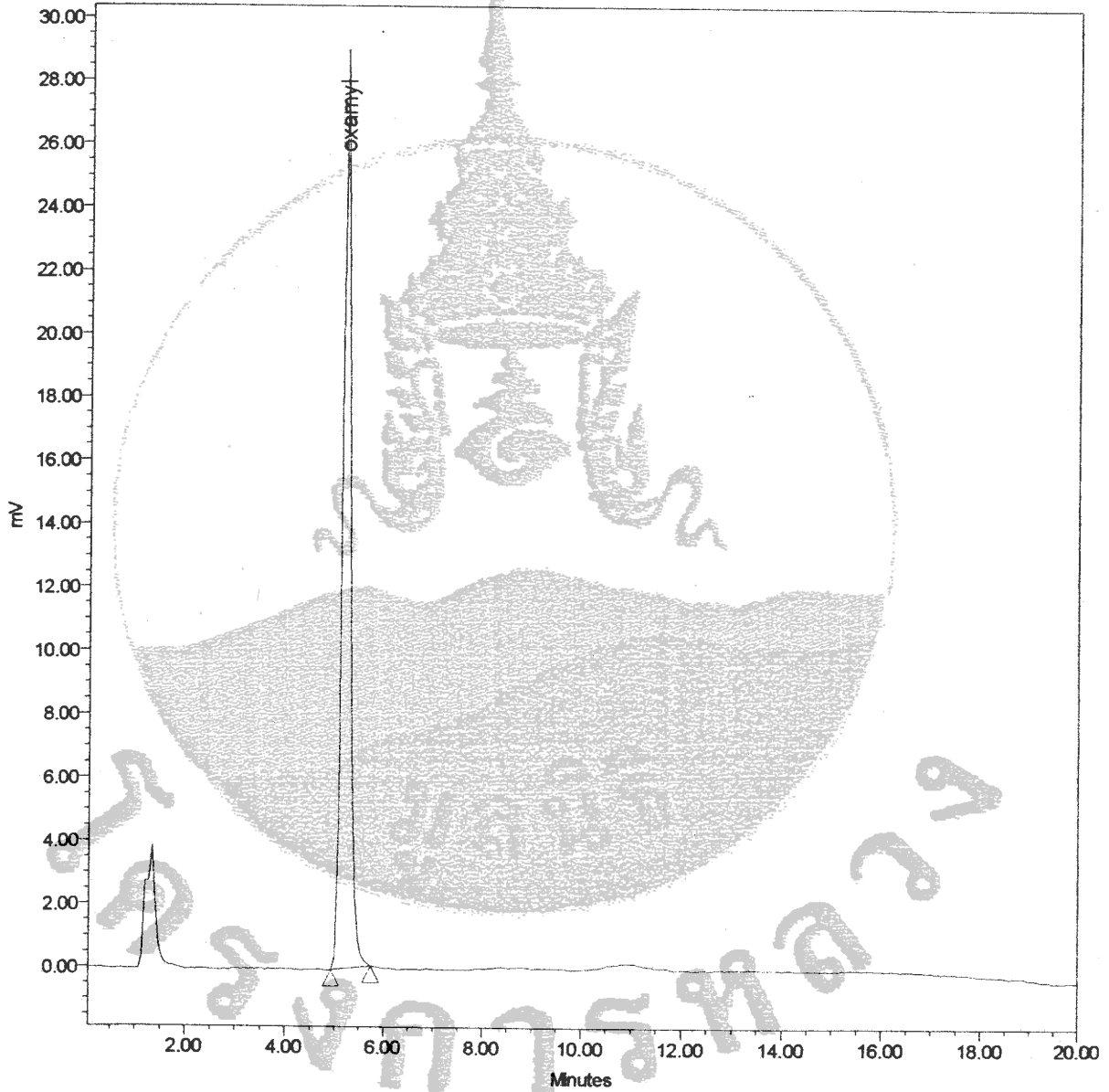
	Name	RT	Area	Amount	Units
1	oxamyl	5.184	2595585	0.78	ppm

# SAMPLE INFORMATION

Sample Name: Sample 6  
Sample Typ: samples  
Vial: 1  
Injection #: 1  
Injection Volume: 20.00 ul  
Run Time: 20.0 Minutes  
Sample Set Name: Sample of Strawberry

Acquired:   
Acq. Method Set:   
Processing Method:   
Channel Name:   
System: Carbamate Methodset  
oxamyl  
SATIN

Auto-Scaled Chromatogram



Peake Results

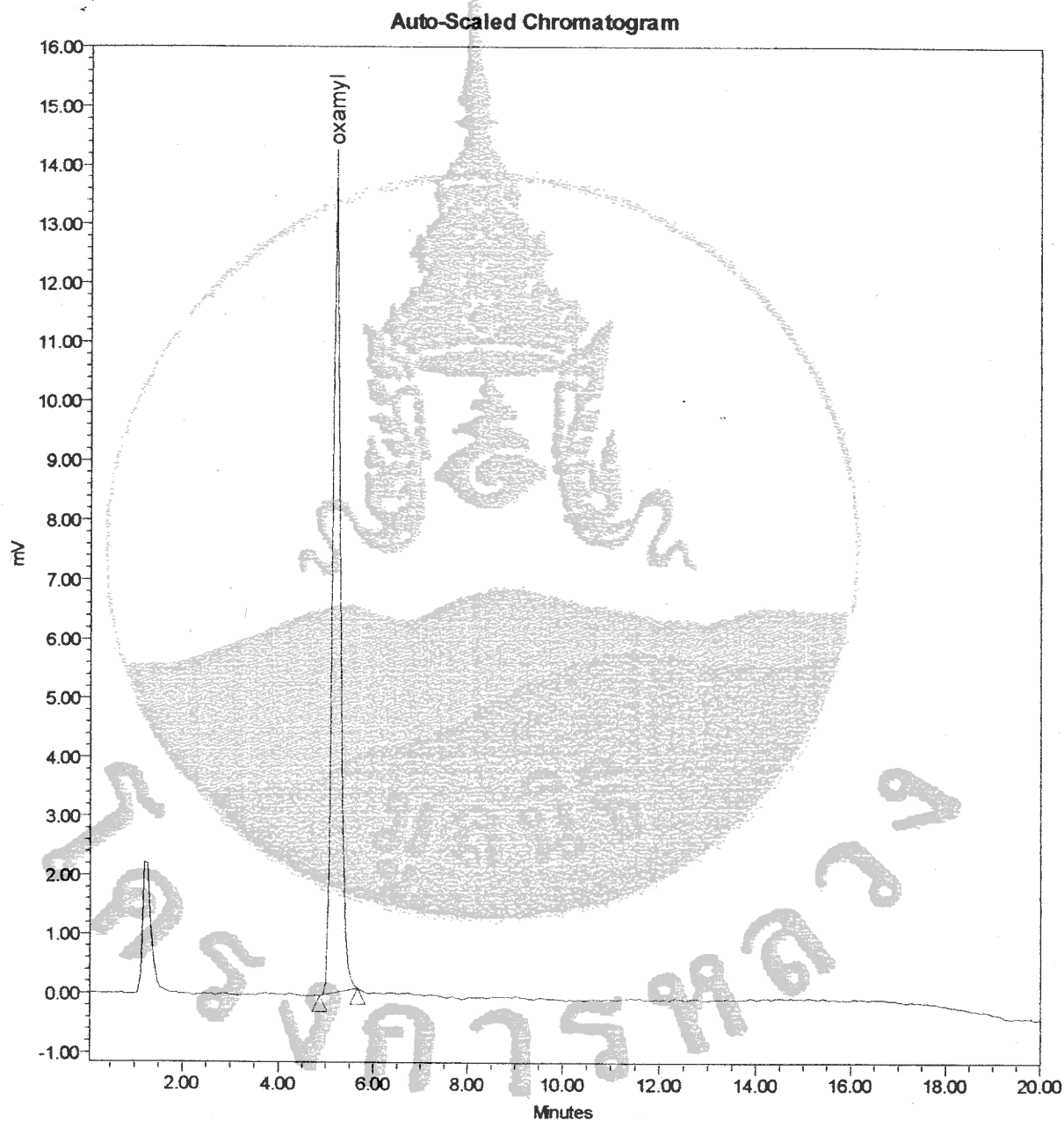
	Name	RT	Area	Amount	Units
1	oxamyl	5.184	1197962	0.36	ppm

# SAMPLE INFORMATION

Sample Name: Sample 7  
Sample Typ: samples  
Vial: 1  
Injection #: 1  
Injection Volume: 20.00 ul  
Run Time: 20.0 Minutes  
Sample Set Name: Sample of Strawberry

Acquired:  
Acq. Method Set:  
Processing Method:  
Channel Name:

System  
Carbamate Methodset  
oxamyl  
SATIN



## Peake Results

	Name	RT	Area	Amount	Units
1	oxamyl	5.184	898472	0.27	ppm



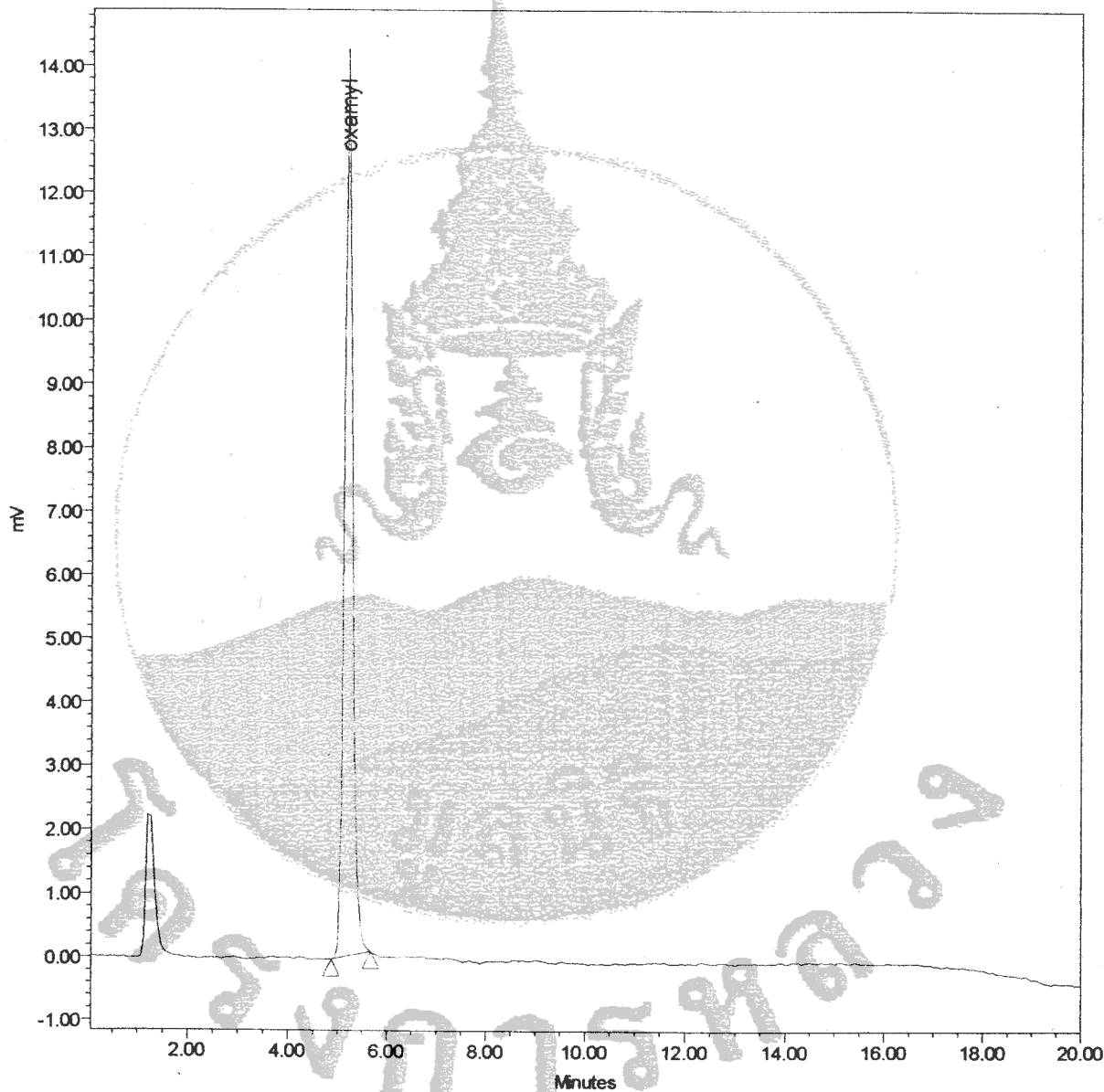
# SAMPLE INFORMATION

Sample Name: Sample 8  
Sample Typ: samples  
Vial: 1  
Injection #: 1  
Injection Volume: 20.00 ul  
Run Time: 20.0 Minutes  
Sample Set Name: Sample of Strawberry

Acquired:  
Acq. Method Set:  
Processing Method: oxamyl  
Channel Name: SATIN

System  
Carbamate Methodset  
oxamyl  
SATIN

Auto-Scaled Chromatogram



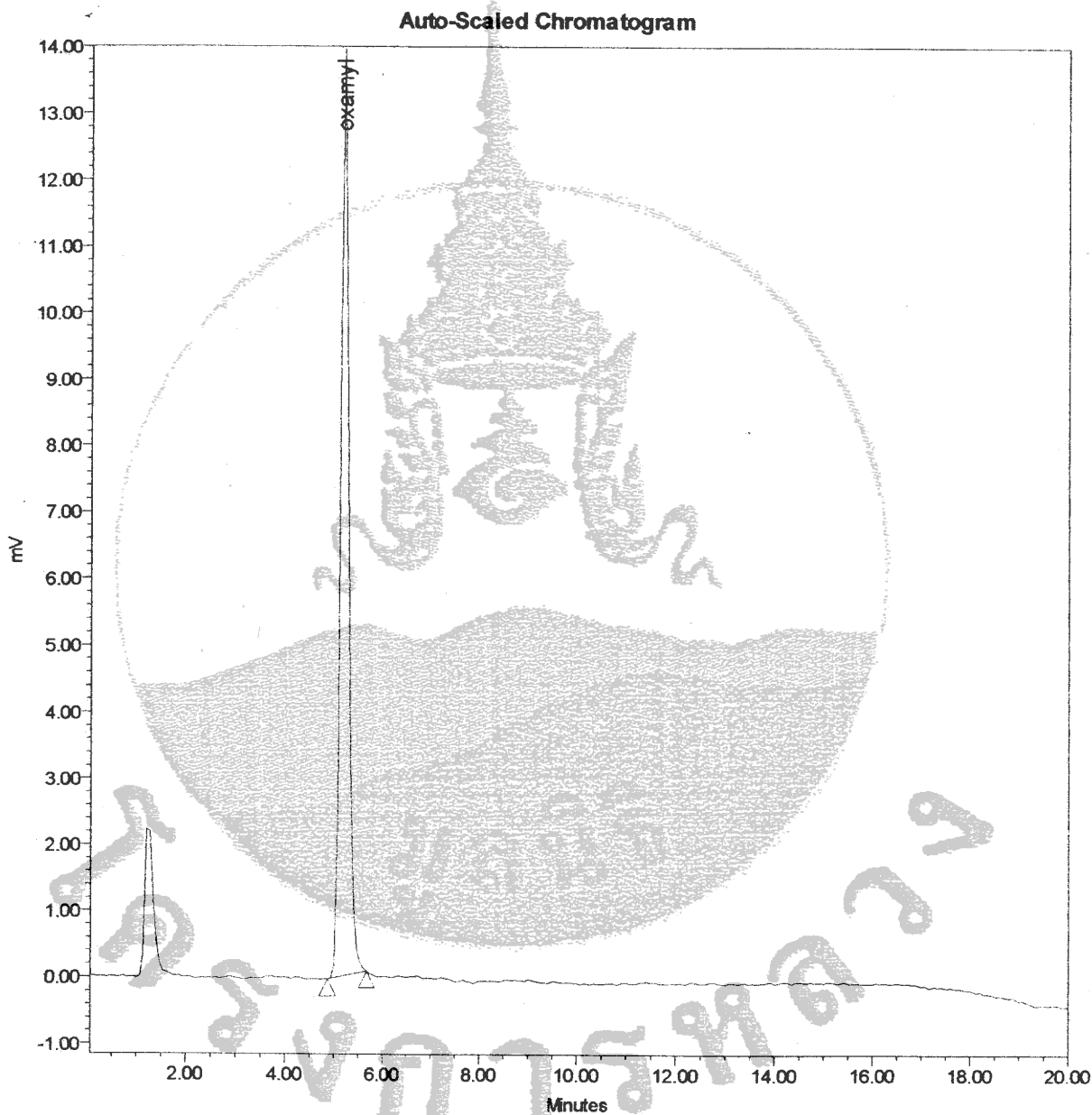
Peake Results

	Name	RT	Area	Amount	Units
1	oxamyl	5.184	732088	0.22	ppm

# SAMPLE INFORMATION

Sample Name: Sample 9  
Sample Typ: samples  
Vial: 1  
Injection #: 1  
Injection Volume: 20.00 ul  
Run Time: 20.0 Minutes  
Sample Set Name: Sample of Strawberry

Acquired:   
Acq. Method Set:   
Processing Method:   
Channel Name:   
System: Carbamate Methodset  
oxamyl  
SATIN



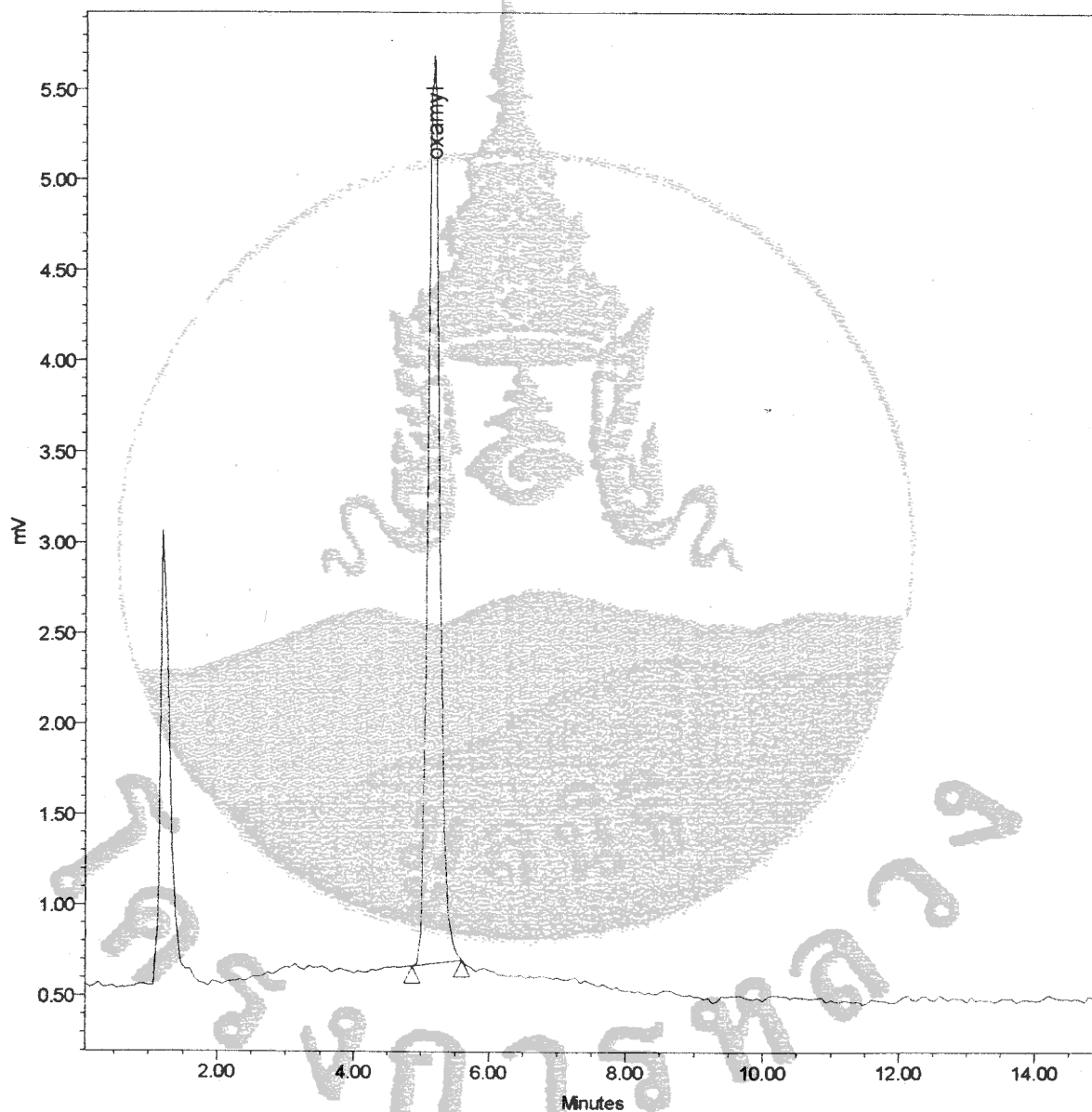
## Peake Results

	Name	RT	Area	Amount	Units
1	oxamyl	5.184	598981	0.18	ppm

# SAMPLE INFORMATION

Sample Name:	Sample 10	Acquired:	System
Sample Typ:	samples	Acq. Method Set:	Carbamate Methodset
Vial:	1	Processing Method:	oxamyl
Injection #:	1	Channel Name:	SATIN
Injection Volume:	20.00 ul		
Run Time:	20.0 Minutes		
Sample Set Name:	Sample of Strawberry		

Auto-Scaled Chromatogram



Peake Results

	Name	RT	Area	Amount	Units
1	oxamyl	5.184	266213	0.08	ppm

งบประมาณ

งบประมาณที่ได้รับจากฝ่ายวิจัย มูลนิธิโครงการหลวง 158,000 บาท

