

## บทที่ 4

### ผลการทดลอง และวิจารณ์ผลการทดลอง

การเก็บตัวอย่างอากาศในตู้ฟันทอมสิรถยนต์ที่ทำการศึกษานี้ ได้ทำการทดลองเก็บตัวอย่าง ก่อนการเก็บตัวอย่างจริง ซึ่งได้เลือกเก็บตัวอย่างในตู้ฟันทอมสิรถยนต์ เอ. จำนวน 32 ตัวอย่าง แบ่งออกเป็น การเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube จำนวน 8 ตัวอย่าง ประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube จำนวน 12 ตัวอย่าง และประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) จำนวน 12 ตัวอย่าง ผลการวิเคราะห์ปริมาณโทลูอีน และไซลีนในตัวอย่างอากาศ ที่ทดลองเก็บ อยู่ในภาคผนวก จ.

สำหรับการเก็บตัวอย่างจริง ได้ทำการเก็บตัวอย่างทั้งสิ้น จำนวน 124 ตัวอย่าง แบ่งออกเป็น ในตู้ฟันทอมสิรถยนต์ เอ. จำนวน 64 ตัวอย่าง ตู้ฟันทอมสิรถยนต์ บี. จำนวน 60 ตัวอย่าง การเก็บตัวอย่างได้ทำการเก็บทั้งประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube ประเภทติดตั้งกับพื้นที่ โดยใช้ charcoal tube และประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) โดยที่การเก็บตัวอย่างประเภท ติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube ในตู้ฟันทอมสิรถยนต์ เอ. และตู้ฟันทอมสิรถยนต์ บี. มีจำนวน คู่ละ 16 ตัวอย่าง การเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube ในตู้ฟันทอมสิรถยนต์ เอ. มีจำนวน 28 ตัวอย่าง และตู้ฟันทอมสิรถยนต์ บี. มีจำนวน 24 ตัวอย่าง ส่วนการเก็บตัวอย่าง ประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) ในตู้ฟันทอมสิรถยนต์ เอ. และตู้ฟันทอมสิรถยนต์ บี. มี จำนวนคู่ละ 20 ตัวอย่าง

#### 4.1 การสำรวจสภาพแวดล้อมในตู้ฟันทอมสิรถยนต์

จากการสำรวจสภาพแวดล้อม เทคโนโลยีในการประกอบการ ลักษณะการทำงาน ขั้นตอนการทำงานที่มีอัตราเสี่ยงต่อการได้รับโทลูอีน และไซลีน ปริมาณการใช้สี และปริมาณรถในตู้ ฟันทอมสิรถยนต์ ตลอดจนวิธีการป้องกัน กำจัด และควบคุมโทลูอีน และไซลีน โดยใช้แบบสำรวจ สิ่งแวดล้อมในการทำงาน สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4.1 ส่วนรูปภาพ และเอกสารข้อมูลจากการ สำรวจสภาพแวดล้อมในตู้ฟันทอมสิรถยนต์ แสดงไว้ใน ภาคผนวก จ.

ตารางที่ 4.1 การสำรวจสภาพแวดล้อมในอุ้งพ่นซ่อมสีรถยนต์ เอ. และ บี.

หัวข้อ	อุ้งพ่นซ่อมสีรถยนต์ เอ.	อุ้งพ่นซ่อมสีรถยนต์ บี.
แรงม้า	61.61	40.24
จำนวนพนักงาน	20 คน	23 คน
วันและเวลาทำงาน	8.30-5.30 น. วันจันทร์-เสาร์ กะเดียว	8.30-5.00 น. วันจันทร์-เสาร์ กะเดียว
ชนิด และปริมาณของสารเคมีที่ใช้	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สีจิ้ง ยี่ห้อ SPIES HECKER ใช้ 5 ลิตรต่อวัน</li> <li>2. สีรองพื้น ยี่ห้อ SIKKENS ใช้ 3 ลิตรต่อวัน</li> <li>3. สีโป๊ว ยี่ห้อ SIKKENS ใช้ 2 ลิตรต่อวัน</li> <li>4. ทินเนอร์ตรานกแก้ว ใช้ 1.33 ลิตรต่อวัน</li> <li>5. แล็กเกอร์ และฮาร์ดเดนเนอร์ทรานกแก้ว ใช้ 3 ลิตรต่อวัน</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สีจิ้งตรานกแก้ว (Glasurit) ใช้ 6 ลิตรต่อวัน</li> <li>2. สีรองพื้นตรานกแก้ว ใช้ 2 ลิตรต่อวัน</li> <li>3. สีโป๊วตรานกแก้ว ใช้ 1 ลิตรต่อวัน</li> <li>4. ทินเนอร์ตรานกแก้ว ใช้ 3 ลิตรต่อวัน</li> <li>5. แล็กเกอร์ และฮาร์ดเดนเนอร์ทรานกแก้ว ใช้ 6 ลิตรต่อวัน</li> </ol>
ปริมาณการซ่อมรถ	70 คันต่อเดือน	50-60 คันต่อเดือน
วิธีที่ใช้ในการลอกฟิล์มสีเก่า	น้ำยาลอกสี ซึ่งใช้ในปริมาณน้อยมาก	น้ำยาลอกสี ซึ่งใช้ในปริมาณน้อยมาก
การพ่นสี	หากพ่นสีแห้งช้า จะทำการพ่นในห้องพ่นสี แต่ ถ้าพ่นสีแห้งเร็วจะพ่นนอกห้องพ่นสี	เหมือนอุ้งพ่นซ่อมสีรถยนต์ เอ.
ห้องอบ-พ่นสี	ห้องอบ-พ่นสี SAIMA จำนวน 1 ห้อง เป็นชนิด Dry Filter Booths และใช้ก๊าซในการอบสี	ห้องอบ-พ่นสี PIVAB จำนวน 1 ห้อง เป็นชนิด Dry Filter Booths และใช้ไฟฟ้าในการอบสี นอกจากนี้ยังมีห้องอบสีชนิดแผงหลอดไฟ Infrared ซึ่งทางผู้จัดทำขึ้นเองเพื่อใช้ออบชิ้นงานขนาดเล็ก อีกจำนวน 1 ห้อง
การทำความสะอาด filter ในห้องอบ-พ่นสี	ใช้เครื่องดูดฝุ่น และลมเป่า filter ทุกเดือน และเปลี่ยน filter ใหม่ปีละครั้ง	ทำความสะอาด filter เดือนละครั้ง และเปลี่ยน filter ปล่อง, filter พื้น และ filter ทางออกเดือนละครั้ง ส่วน filter เพดาน จะเปลี่ยนใหม่ทุก 2 เดือน
ขนาด และอัตราการระบายอากาศเสียของปล่องห้องอบ-พ่นสี	กว้างxยาวxสูง = 0.70x0.70x3.5 เมตร อัตราการระบาย 18,000 m <sup>3</sup> /hrs.	กว้างxยาวxสูง = 0.80x0.80x7 เมตร อัตราการระบาย 20,000 m <sup>3</sup> /hrs.
ระบบระบายอากาศ	มีทั้งระบบระบายอากาศเฉพาะที่ (local exhaust ventilation) ซึ่งมีอยู่ในห้องอบ-พ่นสี และระบบระบายอากาศทั่วไป (general exhaust ventilation) ในบริเวณการทำงานนอกห้องอบ-พ่นสี	เหมือนอุ้งพ่นซ่อมสีรถยนต์ เอ.
แสงสว่าง	เพียงพอ	เพียงพอ

## ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

หัวข้อ	อุطنซ่อมสิรยณต์ เอ.	อุطنซ่อมสิรยณต์ บี.
การใช้เครื่องป้องกันอันตรายส่วนบุคคล	พนักงานสวมเครื่องป้องกันอันตรายจากการหายใจที่ค่อนข้างใหม่ในขณะผสมและพ่นสี บางครั้งก็จะใส่ชุดป้องกันผิวหนังในการพ่นสี	พนักงานสวมเครื่องป้องกันอันตรายจากการหายใจที่ค่อนข้างเก่าในขณะพ่นสี แต่ไม่สวมในขณะผสมสี
สวัสดิการทั่วไป	<ol style="list-style-type: none"> <li>มีดัชนีระยะสภาพติ 2 ที่</li> <li>มีตู้น้ำดื่มที่มีสภาพติ 1 ที่</li> <li>มีห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าสำหรับพนักงาน 2 ที่ สภาพพอใช้</li> <li>มีห้องส้วมที่มีสภาพติ 3 ที่ และมีกระดาดชำระให้ในห้องส้วม</li> <li>มีอ่างล้างมือ 5 ที่ แต่ไม่มีสบู่</li> <li>มีผ้าเช็ดมือ และห้องเก็บของส่วนตัวสำหรับพนักงาน</li> <li>พนักงานมีการเปลี่ยนชุดทำงาน</li> <li>พนักงานมีการสูบบุหรี่ในที่ทำงาน และไม่สูบบุหรี่ในบริเวณที่จัดไว้เฉพาะสำหรับสูบบุหรี่</li> <li>พนักงานมีการรับประทานอาหารในที่ทำงานและไม่รับประทานอาหารในที่เฉพาะสำหรับรับประทานอาหาร</li> <li>มีอุปกรณ์ในการปฐมพยาบาลเพียงพอ</li> <li>มีอุปกรณ์ในการดับเพลิง ซึ่งมีลักษณะค่อนข้างใหม่เพียงพอ และมีการตรวจเช็คถังดับเพลิงทุก 2 เดือน</li> <li>มีการตรวจสุขภาพ และสายตาแก่พนักงานทุก 1 ปี</li> <li>มีการแนะนำ และมีอบรมให้กับพนักงาน</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>มีดัชนีระยะสภาพพอใช้ 1 ที่</li> <li>มีตู้น้ำดื่มที่มีสภาพพอใช้ 2 ที่</li> <li>ไม่มีห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าสำหรับพนักงาน</li> <li>มีห้องส้วมที่มีสภาพพอใช้ 4 ที่ แต่ไม่มีกระดาดชำระให้ในห้องส้วม</li> <li>มีอ่างล้างมือ 2 ที่ แต่ไม่มีสบู่</li> <li>ไม่มีผ้าเช็ดมือสำหรับพนักงาน และห้องเก็บของส่วนตัวสำหรับพนักงาน</li> <li>พนักงานมีการเปลี่ยนชุดทำงาน</li> <li>พนักงานมีการสูบบุหรี่ในที่ทำงาน และไม่สูบบุหรี่ในบริเวณที่จัดไว้เฉพาะสำหรับสูบบุหรี่</li> <li>พนักงานมีการรับประทานอาหารในที่ทำงาน และไม่รับประทานอาหารในที่เฉพาะสำหรับรับประทานอาหาร</li> <li>มีตู้ใส่อุปกรณ์ในการปฐมพยาบาล แต่เป็นตู้เปล่าที่ไม่มีอุปกรณ์ในการปฐมพยาบาล</li> <li>มีอุปกรณ์ในการดับเพลิง 2 ถังซึ่งมีลักษณะค่อนข้างเก่าไม่เพียงพอ และมีการตรวจเช็คถังดับเพลิงครั้งแรกครั้งสุดท้ายเมื่อ 24-4-92 ส่วนถังที่ 2 มีการตรวจเช็คครั้งสุดท้ายเมื่อ 29-4-98</li> <li>ไม่มีการตรวจสุขภาพแก่พนักงาน</li> <li>ไม่มีการแนะนำ และมีอบรมให้กับพนักงาน</li> </ol>

## 4.2 การศึกษาหาความเข้มข้นของโทลูอิน และไซลีนในอุطنซ่อมสิรยณต์

การวิเคราะห์หาความเข้มข้นของโทลูอิน และไซลีนในตัวอย่างอากาศ ทำการวิเคราะห์ด้วยเครื่อง gas chromatography ซึ่งเส้นกราฟมาตรฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ และตัวอย่างผลการวิเคราะห์ ตัวอย่างอากาศ แสดงไว้ในภาคผนวก ข.

### 4.3 ผลการทดลอง

#### 4.3.1 ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีนในอุ้งพ่นขอมสิรถยนต์

การศึกษาความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีนในอุ้งพ่นขอมสิรถยนต์ที่ทำการศึกษ ได้ทำการแยกผลการวิเคราะห์ออกเป็นอุ้งพ่นขอมสิรถยนต์ เอ. และอุ้งพ่นขอมสิรถยนต์ บี. โดยแต่ละอุ้งได้ทำการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube ประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube และประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) ซึ่งผลที่วิเคราะห์ได้เป็นดังนี้

##### 4.3.1.1 ความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีนในอุ้งพ่นขอมสิรถยนต์ เอ.

4.3.1.1.1 ผลของการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube การเก็บตัวอย่าง ได้ทำการเก็บทั้งหมด 4 บริเวณ คือ ห้องพ่นสี บริเวณพ่นสีนอกห้อง ห้องผสมสี และบริเวณลงสีโป๊ว รวมจำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 16 ตัวอย่าง ผลของการศึกษาแสดงไว้ในตารางที่ 4.2-4.3 พบว่าบริเวณที่มีความเข้มข้นเฉลี่ยสูงสุดของโทลูอีน และไซลีน ซึ่งคนงานมีโอกาสได้รับ คือ ในห้องผสมสี ซึ่งมีความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอีน และไซลีนเป็น  $161.98 \text{ mg/m}^3$  และ  $23.08 \text{ mg/m}^3$  ตามลำดับ นอกจากนี้ความเข้มข้นสูงสุดของโทลูอีน และไซลีนก็พบที่ห้องผสมสีเช่นเดียวกัน โดยค่าความเข้มข้นสูงสุดของโทลูอีนเท่ากับ  $327.16 \text{ mg/m}^3$  และค่าความเข้มข้นสูงสุดของไซลีนเท่ากับ  $41.04 \text{ mg/m}^3$  ส่วนความเข้มข้นเฉลี่ยต่ำสุดของโทลูอีน และไซลีนในบริเวณที่ทำการศึกษพบที่บริเวณลงสีโป๊ว ซึ่งมีค่าเฉลี่ยของโทลูอีน และไซลีนเป็น  $10.02 \text{ mg/m}^3$  และ  $7.69 \text{ mg/m}^3$  ตามลำดับ สำหรับผลจากการวิเคราะห์โทลูอีน และไซลีนในตัวอย่างที่เก็บประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube ของอุ้งพ่นขอมสิรถยนต์ เอ. ทั้งหมดนี้ ไม่มีตัวอย่างใดที่มีความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีนสูงกว่าค่ามาตรฐาน

4.3.1.1.2 ผลของการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube การเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube ได้ทำการเก็บตัวอย่างทั้งหมด 7 บริเวณ คือ ห้องพ่นสี บริเวณพ่นสีนอกห้อง ห้องผสมสี บริเวณลงสีโป๊ว หน้าต่าง (จุดที่กระแสลมพัดอากาศออกนอกอุ้ง) ห้องอบสี และปล่องห้องอบสี ผลจากการวิเคราะห์ตัวอย่างทั้งสิ้นจำนวน 28 ตัวอย่าง ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.4-4.5 พบว่าบริเวณที่มีความเข้มข้นเฉลี่ยสูงสุดของโทลูอีน ได้แก่ ในห้องผสมสี ซึ่งมีความเข้มข้นเฉลี่ย  $21.54 \text{ mg/m}^3$  ส่วนความเข้มข้นเฉลี่ยสูงสุดของไซลีนพบที่ห้องพ่นสีโดยมีความเข้มข้นเฉลี่ย  $15.46 \text{ mg/m}^3$  นอกจากนี้ความเข้มข้นสูงสุดของโทลูอีนในการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube พบในห้องผสมสี คือ  $40.29 \text{ mg/m}^3$  แต่ค่าความเข้มข้นสูงสุดของไซลีนพบใน

ห้องพ่นสี โดยมีค่า  $20.32 \text{ mg/m}^3$  สำหรับความเข้มข้นเฉลี่ยต่ำสุดของโทลูอีนพบในปล่องห้องอบสี ซึ่งมีค่าเฉลี่ย  $1.11 \text{ mg/m}^3$  และบริเวณที่มีความเข้มข้นเฉลี่ยต่ำสุดของไซลีน ได้แก่ ห้องอบสี คือ  $0.17 \text{ mg/m}^3$  สำหรับผลจากการวิเคราะห์โทลูอีน และไซลีนในตัวอย่างที่เก็บประเภทติดกับพื้นที่ใช้ charcoal tube ของอุทกชนอมสตรียนต์ เอ. ทั้งหมดนี้ ไม่มีตัวอย่างใดที่มีความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีนสูงเกินค่ามาตรฐาน

ตารางที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์โทลูอีนในตัวอย่างที่เก็บประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube ของอุ เอ.

ครั้งที่	ความเข้มข้นของโทลูอีนในอากาศ ( $\text{mg/m}^3$ )			
	ห้องพ่นสี	พื้นสีนอกห้อง	ห้องผสมสี	ลงสีโป๊ว
1 (เช้า 21 กันยายน 2542)	118.35	176.81 **	327.16	12.13
2 (บ่าย 21 กันยายน 2542)	35.76	72.10	249.39	11.91
3 (เช้า 23 กันยายน 2542)	45.86	0.71 *	48.53	1.15
4 (บ่าย 23 กันยายน 2542)	31.89	39.15	22.83	14.87
ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	57.97	72.19	161.98	10.02
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	40.69	75.60	149.62	6.06
ค่าต่ำสุด	31.89	0.71	22.83	1.15
ค่าสูงสุด	118.35	176.81	327.16	14.87
% ของจำนวนตัวอย่างที่มีค่าเกินมาตรฐาน	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ

ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ไซลีนในตัวอย่างที่เก็บประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube ของอุ เอ.

ครั้งที่	ความเข้มข้นของไซลีนในอากาศ ( $\text{mg/m}^3$ )			
	ห้องพ่นสี	พื้นสีนอกห้อง	ห้องผสมสี	ลงสีโป๊ว
1 (เช้า 21 กันยายน 2542)	18.11	33.23 **	41.04	11.71
2 (บ่าย 21 กันยายน 2542)	11.74	5.90	23.00	12.65
3 (เช้า 23 กันยายน 2542)	21.87	0.54 *	15.47	ND
4 (บ่าย 23 กันยายน 2542)	12.80	1.60	12.79	6.39
ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	16.13	10.32	23.08	7.69
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	4.73	15.45	12.73	5.82
ค่าต่ำสุด	11.74	0.54	12.79	ND
ค่าสูงสุด	21.87	33.23	41.04	12.65
% ของจำนวนตัวอย่างที่มีค่าเกินมาตรฐาน	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ

หมายเหตุ 1. ND (NON-DETECTABLE) หมายถึง ค่าความเข้มข้นน้อยกว่าขีดความสามารถของการวิเคราะห์

2. \*\* หมายถึง ทำการเก็บตัวอย่างในขณะ full activity

3. \* หมายถึง ทำการเก็บตัวอย่างในขณะ low activity

ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์โกลูอินในตัวอย่างที่เก็บประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube ของ ชู เอ.

ครั้งที่	ความเข้มข้นของโกลูอินในอากาศ (mg/m <sup>3</sup> )						
	ห้องพนัส	พนัสนอกห้อง	ห้องผสมสี	ตงสีโป๊ว	หน้าต่าง	ห้องอบสี	ปล่องห้องอบสี
1 (เช้า)	11.58	12.93	10.14	11.32	0.89	0.70	0.43
2 (บ่าย)	1.60	15.94	40.29	12.25	2.43	2.36	ND
3 (เช้า)	7.91	1.18	17.37	1.70	3.46	0.64	2.25
4 (บ่าย)	2.57	9.52	18.37	13.94	3.37	1.98	1.75
ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	5.92	9.89	21.54	9.80	2.54	1.42	1.11
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	4.69	6.37	13.03	5.51	1.19	0.88	1.07
ค่าต่ำสุด	1.6	1.18	10.14	1.70	0.89	2.36	ND
ค่าสูงสุด	11.58	15.94	40.29	13.94	3.46	0.64	2.25
% ของจำนวนตัวอย่างที่มีค่าเกินมาตรฐาน	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ

หมายเหตุ 1. ND (NON-DETECTABLE) หมายถึง ค่าความเข้มข้นน้อยกว่าขีดความสามารถของการวิเคราะห์

2. ครั้งที่ 1,2 ทำการเก็บตัวอย่างเมื่อ 21 กันยายน 2542

3. ครั้งที่ 3,4 ทำการเก็บตัวอย่างเมื่อ 23 กันยายน 2542

ตารางที่ 4.5 ผลการวิเคราะห์โซลีนในตัวอย่างที่เก็บประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube ของ ชู เอ.

ครั้งที่	ความเข้มข้นของโซลีนในอากาศ (mg/m <sup>3</sup> )						
	ห้องพนัส	พนัสนอกห้อง	ห้องผสมสี	ตงสีโป๊ว	หน้าต่าง	ห้องอบสี	ปล่องห้องอบสี
1 (เช้า)	14.47	19.77	ND	6.38	ND	0.38	ND
2 (บ่าย)	17.50	1.35	11.68	ND	ND	ND	ND
3 (เช้า)	20.32	1.44	6.71	ND	1.24	0.29	ND
4 (บ่าย)	9.54	1.81	6.92	6.39	0.12	ND	0.74
ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	15.46	6.09	6.33	3.19	0.34	0.17	0.19
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	4.61	9.12	4.80	3.69	0.60	0.20	0.37
ค่าต่ำสุด	9.54	1.35	ND	ND	ND	ND	ND
ค่าสูงสุด	20.32	19.77	11.68	6.39	1.24	0.38	0.74
% ของจำนวนตัวอย่างที่มีค่าเกินมาตรฐาน	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ

หมายเหตุ 1. ND (NON-DETECTABLE) หมายถึง ค่าความเข้มข้นน้อยกว่าขีดความสามารถของการวิเคราะห์

2. ครั้งที่ 1,2 ทำการเก็บตัวอย่างเมื่อ 21 กันยายน 2542

3. ครั้งที่ 3,4 ทำการเก็บตัวอย่างเมื่อ 23 กันยายน 2542

4.3.1.1.3 ผลของการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) การเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) ได้ทำการเก็บตัวอย่างทั้งหมด 5 บริเวณ คือ ห้องพนสี บริเวณพนสีนอกห้อง ห้องผสมสี บริเวณลงสีโป๊ว และหน้าต่าง (จุดที่กระแสลมพัดอากาศ ออกนอกถู่) รวมทั้งสิ้น 20 ตัวอย่าง ผลของการศึกษาแสดงไว้ในตารางที่ 4.6-4.7 พบว่าบริเวณที่มีความเข้มข้นเฉลี่ยสูงสุดของโทลูอิน ได้แก่ ห้องผสมสี คือ มีความเข้มข้นเฉลี่ย  $4.21 \text{ mg/m}^3$  ส่วนความเข้มข้นเฉลี่ยสูงสุดของไซลีนพบที่ห้องพนสี ซึ่งมีความเข้มข้นเฉลี่ย  $0.56 \text{ mg/m}^3$  นอกจากนี้ความเข้มข้นสูงสุดของโทลูอิน และไซลีนในการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) พบที่ห้องพนสี โดยมีค่า  $7.33 \text{ mg/m}^3$  และ  $2.23 \text{ mg/m}^3$  ตามลำดับ ส่วนความเข้มข้นเฉลี่ยต่ำสุดของโทลูอินพบที่บริเวณหน้าต่าง (จุดที่กระแสลมพัดอากาศออกนอกถู่) ซึ่งมีค่าเฉลี่ย  $0.37 \text{ mg/m}^3$  และความเข้มข้นเฉลี่ยต่ำสุดของไซลีนพบในห้องผสมสี กับบริเวณลงสีโป๊ว โดยต่างก็มีความเข้มข้นเฉลี่ยเป็น  $0 \text{ mg/m}^3$  สำหรับผลจากการวิเคราะห์โทลูอิน และไซลีนในตัวอย่างที่เก็บประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) ของถู่พ่นซ่อมสีรถยนต์ เอ. ทั้งหมดนี้ ไม่มีตัวอย่างใดที่มีความเข้มข้นของโทลูอิน และไซลีนสูงกว่าค่ามาตรฐาน

**ตารางที่ 4.6** ผลการวิเคราะห์โทลูอินในตัวอย่างที่เก็บประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) ของถู่พ่นซ่อมสีรถยนต์ เอ.

ครั้งที่	ความเข้มข้นของโทลูอินในอากาศ ( $\text{mg/m}^3$ )				
	ห้องพนสี	พนสีนอกห้อง	ห้องผสมสี	ลงสีโป๊ว	หน้าต่าง
1 (เช้า)	7.33	0.74	4.49	3.47	0.28
2 (บ่าย)	0.21	1.28	3.67	6.36	0.44
3 (เช้า)	ND	1.26	4.69	0.33	0.39
4 (บ่าย)	0.29	0.80	3.98	4.64	0.36
ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	1.96	1.02	4.21	3.70	0.37
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	3.58	0.29	0.47	2.54	0.07
ค่าต่ำสุด	ND	0.74	3.67	0.33	0.28
ค่าสูงสุด	7.33	1.28	4.69	6.36	0.44
%ของจำนวนตัวอย่างที่มีค่าเกินมาตรฐาน	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ

หมายเหตุ 1. ND (NON-DETECTABLE) หมายถึง ค่าความเข้มข้นน้อยกว่าขีดความสามารถของการวิเคราะห์

- ครั้งที่ 1,2 ทำการเก็บตัวอย่างเมื่อ 21 กันยายน 2542
- ครั้งที่ 3,4 ทำการเก็บตัวอย่างเมื่อ 23 กันยายน 2542

ตารางที่ 4.7 ผลการวิเคราะห์ไฮลีนในตัวอย่างที่เก็บประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) ของ อู่ฟนซ่อมสิรถยนต์ เอ.

ครั้งที่	ความเข้มข้นของไฮลีนในอากาศ (mg/m <sup>3</sup> )				
	ห้องพ่นสี	พ่นสีนอกห้อง	ห้องผลมสี	ลงสีโป๊ว	หน้าต่าง
1 (เช้า)	ND	0.16	ND	ND	ND
2 (บ่าย)	ND	0.12	ND	ND	ND
3 (เช้า)	2.23	0.04	ND	ND	0.03
4 (บ่าย)	ND	0.06	ND	ND	0.02
ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	0.56	0.10	0	0	0.01
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	1.12	0.06	0	0	0.02
ค่าต่ำสุด	ND	0.04	ND	ND	ND
ค่าสูงสุด	2.23	0.16	ND	ND	0.03
%ของจำนวนตัวอย่างที่มีค่าเกินมาตรฐาน	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ

หมายเหตุ 1. ND (NON-DETECTABLE) หมายถึง ค่าความเข้มข้นน้อยกว่าขีดความสามารถของการวิเคราะห์

- ครั้งที่ 1,2 ทำการเก็บตัวอย่างเมื่อ 21 กันยายน 2542
- ครั้งที่ 3,4 ทำการเก็บตัวอย่างเมื่อ 23 กันยายน 2542

#### 4.3.1.2 ความเข้มข้นของโทลูอิน และไฮลีนในอู่ฟนซ่อมสิรถยนต์ บี.

4.3.1.2.1 ผลของการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube การเก็บตัวอย่าง ได้ทำการเก็บทั้งหมด 4 บริเวณ คือ ห้องพ่นสี บริเวณพ่นสีนอกห้อง ห้องผลมสี และ บริเวณลงสีโป๊ว รวมจำนวนตัวอย่างทั้งสิ้น 16 ตัวอย่าง ผลของการศึกษาได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.8-4.9 พบว่าบริเวณที่มีความเข้มข้นเฉลี่ยสูงสุด และความเข้มข้นสูงสุดของโทลูอินที่คนงานมีโอกาสได้รับ คือ บริเวณพ่นสีนอกห้อง ซึ่งมีความเข้มข้นเฉลี่ยสูงสุด และความเข้มข้นสูงสุดเท่ากับ 259.06 mg/m<sup>3</sup> และ 485.96 mg/m<sup>3</sup> ตามลำดับ ส่วนความเข้มข้นเฉลี่ยสูงสุด และความเข้มข้นสูงสุดของไฮลีนพบที่ห้องผลมสี โดยมีความเข้มข้นเฉลี่ยสูงสุด 11.13 mg/m<sup>3</sup> และความเข้มข้นสูงสุดเท่ากับ 19.45 mg/m<sup>3</sup> นอกจากนี้ บริเวณที่มีความเข้มข้นเฉลี่ยต่ำสุดของโทลูอิน และไฮลีนได้แก่ บริเวณลงสีโป๊ว ซึ่งค่าเฉลี่ยของโทลูอิน เท่ากับ 1.77 mg/m<sup>3</sup> และมีค่าเฉลี่ยของไฮลีน 0.10 mg/m<sup>3</sup> สำหรับผลจากการวิเคราะห์โทลูอิน และ ไฮลีนในตัวอย่างที่เก็บประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube ของอู่ฟนซ่อมสิรถยนต์ บี. ทั้งหมดนี้ ไม่มีตัวอย่างใดที่มีความเข้มข้นของโทลูอิน และไฮลีนสูงกว่าค่ามาตรฐาน



ตารางที่ 4.8 ผลการวิเคราะห์โทลูอีนในตัวอย่างที่เก็บประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube ของ คู่นชอมสึรยกยนต์ ปี.

ครั้งที่	ความเข้มข้นของโทลูอีนในอากาศ (mg/m <sup>3</sup> )			
	ห้องพันธึ	พันธึนอกห้อง	ห้องผสมตี	ลงตีโปว
1 (เช้า)	9.92	13.66	10.00	0.08
2 (บ่าย)	23.78	312.33	288.15	2.65
3 (เช้า)	53.43	224.30	210.22	2.63
4 (บ่าย)	28.17	485.96	249.79	1.70
ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	28.83	259.06	189.54	1.77
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	18.15	196.43	123.85	1.21
ค่าต่ำสุด	9.92	13.66	10.00	0.08
ค่าสูงสุด	53.43	485.96	288.15	2.65
% ของจำนวนตัวอย่างที่มีค่าเกินมาตรฐาน	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ

หมายเหตุ 1. ครั้งที่ 1,2 ทำการเก็บตัวอย่างเมื่อ 14 กันยายน 2542

2. ครั้งที่ 3,4 ทำการเก็บตัวอย่างเมื่อ 16 กันยายน 2542

ตารางที่ 4.9 ผลการวิเคราะห์ไซลีนในตัวอย่างที่เก็บประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube ของ คู่นชอมสึรยกยนต์ ปี.

ครั้งที่	ความเข้มข้นของไซลีนในอากาศ (mg/m <sup>3</sup> )			
	ห้องพันธึ	พันธึนอกห้อง	ห้องผสมตี	ลงตีโปว
1 (เช้า)	2.82	0.31	0.77	ND
2 (บ่าย)	8.91	3.54	19.45	0.38
3 (เช้า)	2.86	8.32	9.79	ND
4 (บ่าย)	0.92	14.52	14.51	ND
ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	3.83	6.67	11.13	0.10
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	3.50	6.18	7.95	0.19
ค่าต่ำสุด	0.92	0.31	0.77	ND
ค่าสูงสุด	8.91	14.52	19.45	0.38
% ของจำนวนตัวอย่างที่มีค่าเกินมาตรฐาน	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ

หมายเหตุ 1. ND (NON-DETECTABLE) หมายถึง ค่าความเข้มข้นน้อยกว่าขีดความสามารถของการวิเคราะห์

2. ครั้งที่ 1,2 ทำการเก็บตัวอย่างเมื่อ 14 กันยายน 2542

3. ครั้งที่ 3,4 ทำการเก็บตัวอย่างเมื่อ 16 กันยายน 2542

4.3.1.2.2 ผลของการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube การเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube ได้ทำการเก็บตัวอย่างทั้งหมด 6 บริเวณ คือ ห้องพนัส บริเวณพนัสนอกห้อง ห้องผสมสี บริเวณลงสีโป๊ว หน้าต่าง (จุดที่กระแสลมพัดอากาศออกนอกอู่) และห้องอบสี ผลจากการวิเคราะห์ตัวอย่างทั้งสิ้นจำนวน 24 ตัวอย่าง แสดงไว้ในตารางที่ 4.10-4.11 พบว่าบริเวณที่มีความเข้มข้นเฉลี่ยสูงสุด และความเข้มข้นสูงสุดของโทลูอีน ได้แก่ ห้องผสมสี คือ มีความเข้มข้นเฉลี่ยสูงสุด  $227.67 \text{ mg/m}^3$  และความเข้มข้นสูงสุดเท่ากับ  $308.79 \text{ mg/m}^3$  ส่วนความเข้มข้นเฉลี่ยสูงสุด และความเข้มข้นสูงสุดของไซลีนพบที่ห้องผสมสีเช่นเดียวกัน โดยมีความเข้มข้นเฉลี่ยสูงสุด และความเข้มข้นสูงสุด เท่ากับ  $12.59 \text{ mg/m}^3$  และ  $18.50 \text{ mg/m}^3$  ตามลำดับ นอกจากนี้ความเข้มข้นเฉลี่ยต่ำสุดของโทลูอีนพบที่บริเวณหน้าต่าง (จุดที่กระแสลมพัดอากาศออกนอกอู่) ซึ่งมีค่าเฉลี่ย  $2.77 \text{ mg/m}^3$  และความเข้มข้นเฉลี่ยต่ำสุดของไซลีนพบในห้องพนัส บริเวณลงสีโป๊ว และ หน้าต่าง (จุดที่กระแสลมพัดอากาศออกนอกอู่) คือ ต่างมีความเข้มข้นเฉลี่ยเป็น  $0 \text{ mg/m}^3$  สำหรับผลจากการวิเคราะห์โทลูอีน และไซลีนในตัวอย่างที่เก็บประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube ของอู่พนัชมสิรภยนต์ ปี. ทั้งหมดนี้ ไม่มีตัวอย่างใดที่มีความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีนสูงเกินค่ามาตรฐาน

ตารางที่ 4.10 ผลการวิเคราะห์โทลูอีนในตัวอย่างที่เก็บประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube ของอู่พนัชมสิรภยนต์ ปี.

ครั้งที่	ความเข้มข้นของโทลูอีนในอากาศ ( $\text{mg/m}^3$ )					
	ห้องพนัส	พนัสนอกห้อง	ห้องผสมสี	ลงสีโป๊ว	หน้าต่าง	ห้องอบสี
1 (เช้า)	0.32	18.30	260.05	0.95	2.88	8.10
2 (บ่าย)	10.73	17.69	308.79	5.89	2.27	10.35
3 (เช้า)	1.62	26.57	204.88	2.42	3.64	9.47
4 (บ่าย)	3.87	39.99	136.97	4.06	2.27	21.16
ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	4.14	25.64	227.67	3.33	2.77	12.27
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	4.63	10.39	73.88	2.13	0.65	6.00
ค่าต่ำสุด	0.32	17.69	136.97	0.95	2.27	8.10
ค่าสูงสุด	10.73	39.99	308.79	5.89	3.64	21.16
% ของจำนวนตัวอย่างที่มีค่าเกินมาตรฐาน	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ

หมายเหตุ 1. ครั้งที่ 1,2 ทำการเก็บตัวอย่างเมื่อ 14 กันยายน 2542

2. ครั้งที่ 3,4 ทำการเก็บตัวอย่างเมื่อ 16 กันยายน 2542

ตารางที่ 4.11 ผลการวิเคราะห์โซลีนในตัวอย่างที่เก็บประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube ของ คู่มือนิยมสรีรยนต์ ปี.

ครั้งที่	ความเข้มข้นของโซลีนในอากาศ (mg/m <sup>3</sup> )					
	ห้องพ่นสี	พ่นสีนอกห้อง	ห้องผสมสี	ลงสีโป๊ว	หน้าต่าง	ห้องอบสี
1 (เช้า)	ND	2.07	18.50	ND	ND	11.16
2 (บ่าย)	ND	0.51	14.61	ND	ND	8.00
3 (เช้า)	ND	1.09	9.13	ND	ND	6.49
4 (บ่าย)	ND	1.72	8.12	ND	ND	4.55
ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	0	1.35	12.59	0	0	7.55
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0	0.69	4.86	0	0	2.79
ค่าต่ำสุด	ND	0.51	8.12	ND	ND	4.55
ค่าสูงสุด	ND	2.07	18.50	ND	ND	11.16
%ของจำนวนตัวอย่างที่มีค่าเกินมาตรฐาน	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ

- หมายเหตุ 1. ND (NON-DETECTABLE) หมายถึง ค่าความเข้มข้นน้อยกว่าขีดความสามารถของการวิเคราะห์
- ครั้งที่ 1,2 ทำการเก็บตัวอย่างเมื่อ 14 กันยายน 2542
  - ครั้งที่ 3,4 ทำการเก็บตัวอย่างเมื่อ 16 กันยายน 2542

4.3.1.2.3 ผลของการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) การเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) ได้ทำการเก็บตัวอย่างทั้งหมด 5 บริเวณ คือ ห้องพ่นสี บริเวณพ่นสีนอกห้อง ห้องผสมสี บริเวณลงสีโป๊ว และหน้าต่าง (จุดที่กระแสลมพัดอากาศ ออกนอกถู่) รวมทั้งสิ้น 20 ตัวอย่าง ผลของการศึกษาแสดงไว้ในตารางที่ 4.12-4.13 พบว่าบริเวณที่พบความเข้มข้นเฉลี่ยสูงสุด และความเข้มข้นสูงสุดของโทลูอีน ได้แก่ ในห้องผสมสี คือ มีความเข้มข้นเฉลี่ยสูงสุด 19.28 mg/m<sup>3</sup> และความเข้มข้นสูงสุด 25.28 mg/m<sup>3</sup> ส่วนความเข้มข้นเฉลี่ยสูงสุด และความเข้มข้นสูงสุดของโซลีน พบที่ห้องผสมสีเช่นเดียวกัน โดยมีความเข้มข้นเฉลี่ยสูงสุด 0.95 mg/m<sup>3</sup> และความเข้มข้นสูงสุด 1.48 mg/m<sup>3</sup> นอกจากนี้ความเข้มข้นเฉลี่ยต่ำสุดของโทลูอีนในบริเวณที่ทำการศึกษาพบที่บริเวณลงสีโป๊ว ซึ่งมีความเข้มข้นเฉลี่ยเป็น 0.62 mg/m<sup>3</sup> และความเข้มข้นเฉลี่ยต่ำสุดของโซลีนพบในบริเวณหน้าต่าง (จุดที่กระแสลมพัดอากาศออกนอกถู่) คือ มีค่าเท่ากับ 0.02 mg/m<sup>3</sup> สำหรับผลจากการวิเคราะห์โทลูอีน และโซลีนในตัวอย่างที่เก็บประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) ของคู่มือนิยมสรีรยนต์ ปี. ทั้งหมดนี้ ไม่มีตัวอย่างใดที่มีความเข้มข้นของโทลูอีน และโซลีน สูงกว่าค่ามาตรฐาน

ตารางที่ 4.12 ผลการวิเคราะห์โทลูอีนในตัวอย่างที่เก็บประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) ของผู้พร้อมสิรภยนต์ ปี.

ครั้งที่	ความเข้มข้นของโทลูอีนในอากาศ (mg/m <sup>3</sup> )				
	ห้องพ่นสี	พื้นที่นอกห้อง	ห้องผสมสี	คลังใบ	หน้าต่าง
1 (เช้า)	0.40	2.11	18.72	0.28	2.33
2 (บ่าย)	0.62	1.47	12.41	1.12	0.70
3 (เช้า)	0.50	3.08	20.69	0.44	1.75
4 (บ่าย)	1.55	5.20	25.28	0.63	0.91
ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	0.77	2.97	19.28	0.62	1.42
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.53	1.63	5.34	0.36	0.76
ค่าต่ำสุด	0.40	1.47	12.41	0.28	0.70
ค่าสูงสุด	1.55	5.20	25.28	1.12	2.33
% ของจำนวนตัวอย่างที่มีค่าเกินมาตรฐาน	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ

หมายเหตุ 1. ครั้งที่ 1,2 ทำการเก็บตัวอย่างเมื่อ 14 กันยายน 2542

2. ครั้งที่ 3,4 ทำการเก็บตัวอย่างเมื่อ 16 กันยายน 2542

ตารางที่ 4.13 ผลการวิเคราะห์ไซลีนในตัวอย่างที่เก็บประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) ของผู้พร้อมสิรภยนต์ ปี.

ครั้งที่	ความเข้มข้นของไซลีนในอากาศ (mg/m <sup>3</sup> )				
	ห้องพ่นสี	พื้นที่นอกห้อง	ห้องผสมสี	คลังใบ	หน้าต่าง
1 (เช้า)	ND	0.21	1.48	ND	0.07
2 (บ่าย)	ND	ND	0.47	0.17	ND
3 (เช้า)	ND	0.12	0.75	ND	ND
4 (บ่าย)	0.13	0.40	1.10	ND	ND
ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	0.03	0.18	0.95	0.04	0.02
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.07	0.17	0.44	0.09	0.04
ค่าต่ำสุด	ND	ND	0.47	ND	ND
ค่าสูงสุด	0.13	0.40	1.48	0.17	0.07
% ของจำนวนตัวอย่างที่มีค่าเกินมาตรฐาน	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ

หมายเหตุ 1. ND (NON-DETECTABLE) หมายถึง ค่าความเข้มข้นน้อยกว่าขีดความสามารถของการวิเคราะห์

2. ครั้งที่ 1,2 ทำการเก็บตัวอย่างเมื่อ 14 กันยายน 2542

3. ครั้งที่ 3,4 ทำการเก็บตัวอย่างเมื่อ 16 กันยายน 2542

#### 4.3.2 ผลการเปรียบเทียบความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีนในระหว่างผู้ที่ทำการศึกษา

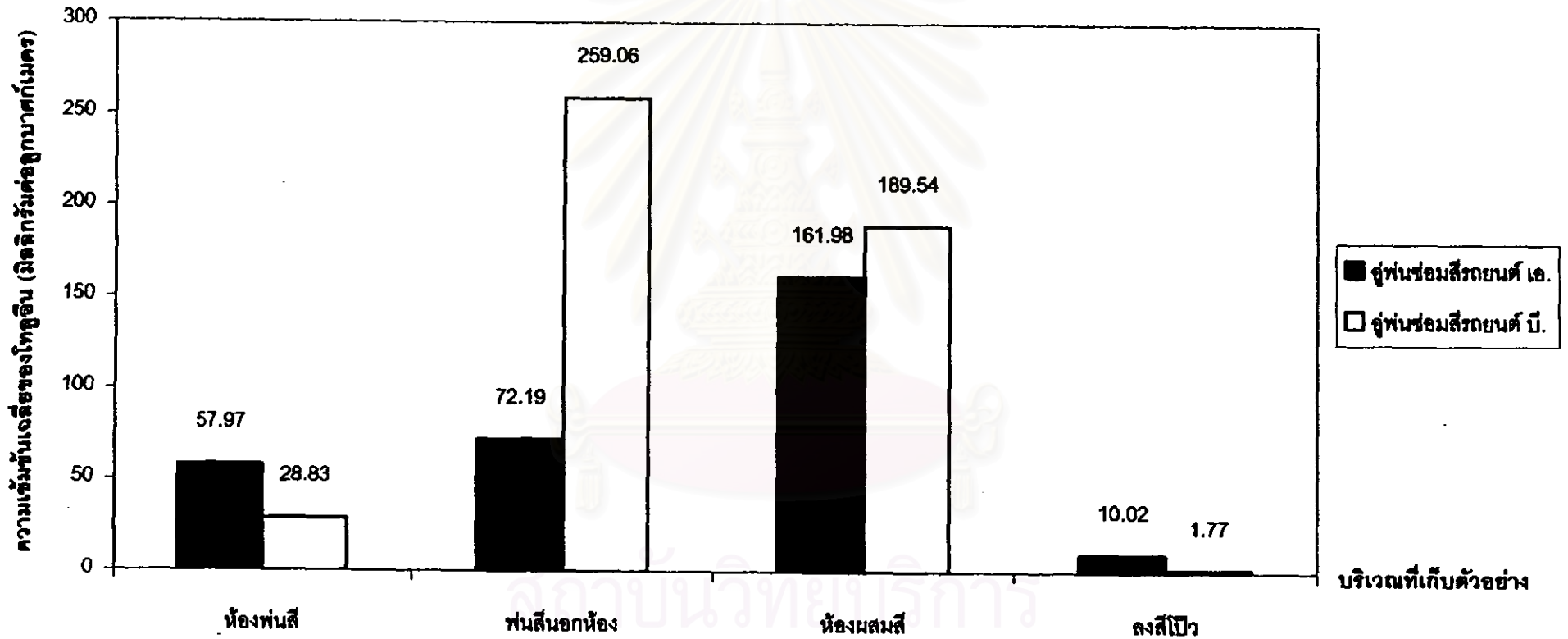
การเปรียบเทียบความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีนในกลุ่มช่างซ่อมรถยนต์ เอ. และช่างซ่อมรถยนต์ บี. ได้ทำการแยกผลของการเปรียบเทียบออกเป็น 3 ลักษณะดังนี้ คือ

4.3.2.1 ผลการเปรียบเทียบความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีนในอากาศจากการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube การเปรียบเทียบนี้ได้นำเอาผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube ในช่างซ่อมรถยนต์ เอ. และช่างซ่อมรถยนต์ บี. จากตารางที่ 4.2-4.3 และตารางที่ 4.8-4.9 มาเขียนใหม่ เพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใจ และสะดวกในการเปรียบเทียบ โดยจัดไว้ในตารางที่ 4.14 และตารางที่ 4.15 นอกจากนี้ยังได้นำค่าเฉลี่ยความเข้มข้นมาเขียนเป็นแผนภูมิแท่งดังรูปที่ 4.1 และรูป 4.2 จากผลการทดสอบทางสถิติด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (one-way analysis of variance) ในการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของโทลูอีน และไซลีน ซึ่งทำการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube โดยแยกตามบริเวณที่เก็บตัวอย่างพบว่า ความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอีนในบริเวณลงสีโป๊ว ระหว่างช่างซ่อมรถยนต์ เอ. และช่างซ่อมรถยนต์ บี. มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นั่นคือ ค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอีนในบริเวณลงสีโป๊วมีความแตกต่างกันโดยแนวโน้มค่าความเข้มข้นของช่างซ่อมรถยนต์ เอ. จะสูงกว่าช่างซ่อมรถยนต์ บี. ส่วนผลการทดสอบในบริเวณห้องพ่นสี พ่นสีนอกห้อง และห้องผสมสี พบว่า ความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอีนในบริเวณห้องพ่นสี พ่นสีนอกห้อง และห้องผสมสีของช่างซ่อมรถยนต์ เอ. และช่างซ่อมรถยนต์ บี. มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กล่าวคือ ความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอีนในบริเวณดังกล่าวระหว่างช่างซ่อมรถยนต์ เอ. และช่างซ่อมรถยนต์ บี. มีความแตกต่างกันเล็กน้อย โดยแนวโน้มค่าความเข้มข้นนั้นจะอยู่ในระดับเดียวกัน สำหรับผลการทดสอบค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของไซลีน ระหว่างช่างซ่อมรถยนต์ เอ. และช่างซ่อมรถยนต์ บี. พบว่าในห้องพ่นสี และบริเวณลงสีโป๊ว ความเข้มข้นเฉลี่ยของไซลีนในอากาศ ซึ่งทำการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นั่นคือ ค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของไซลีนในบริเวณดังกล่าว มีความแตกต่างกัน โดยค่าความเข้มข้นของช่างซ่อมรถยนต์ เอ. มีแนวโน้มสูงกว่าช่างซ่อมรถยนต์ บี. ส่วนในบริเวณพ่นสีนอกห้อง และห้องผสมสี ระหว่างช่างซ่อมรถยนต์ เอ. และช่างซ่อมรถยนต์ บี. มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กล่าวคือ ค่าความเข้มข้นของไซลีนในบริเวณดังกล่าวระหว่างช่างซ่อมรถยนต์ เอ. และช่างซ่อมรถยนต์ บี. มีค่าแตกต่างกันเล็กน้อย โดยแนวโน้มค่าความเข้มข้นนั้นจะอยู่ในระดับเดียวกัน

ตารางที่ 4.14 การเปรียบเทียบความเข้มข้นเฉลี่ยของโพลูอิน จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube ของอุทกษรอมสตรอนด์ เอ. และ บี.

ครั้งที่	ความเข้มข้นของโพลูอินในอากาศ (mg/m <sup>3</sup> )							
	ห้องพ่นสี		พ่นสีนอกห้อง		ห้องผสมสี		ลงสีโป๊ว	
	อู๋ เอ.	อู๋ บี.	อู๋ เอ.	อู๋ บี.	อู๋ เอ.	อู๋ บี.	อู๋ เอ.	อู๋ บี.
1 (เช้า)	118.35	9.92	176.81	13.66	327.16	10.00	12.13	0.08
2 (บ่าย)	35.76	23.78	72.10	312.33	249.39	288.15	11.91	2.65
3 (เช้า)	45.86	53.43	0.71	224.30	48.53	210.22	1.15	2.63
4 (บ่าย)	31.89	28.17	39.15	485.96	22.83	249.79	14.87	1.70
ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	57.97	28.83	72.19	259.06	161.98	189.54	10.02	1.77
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	40.69	18.15	75.60	196.43	149.62	123.85	6.06	1.21
ค่าต่ำสุด	31.89	9.92	0.71	13.66	22.83	10.00	1.15	0.08
ค่าสูงสุด	118.35	53.43	176.81	485.96	327.16	288.15	14.87	2.65
%ของจำนวนตัวอย่างที่มี ค่าเกินมาตรฐาน	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
ค่า F Prob.	0.2387		0.1261		0.7861		0.0370	

**รูปที่ 4.1** การเปรียบเทียบความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอีน จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคล โดยใช้ charcoal tube ของอุพันชอมสิรถยนต์ เอ. และ บี.



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

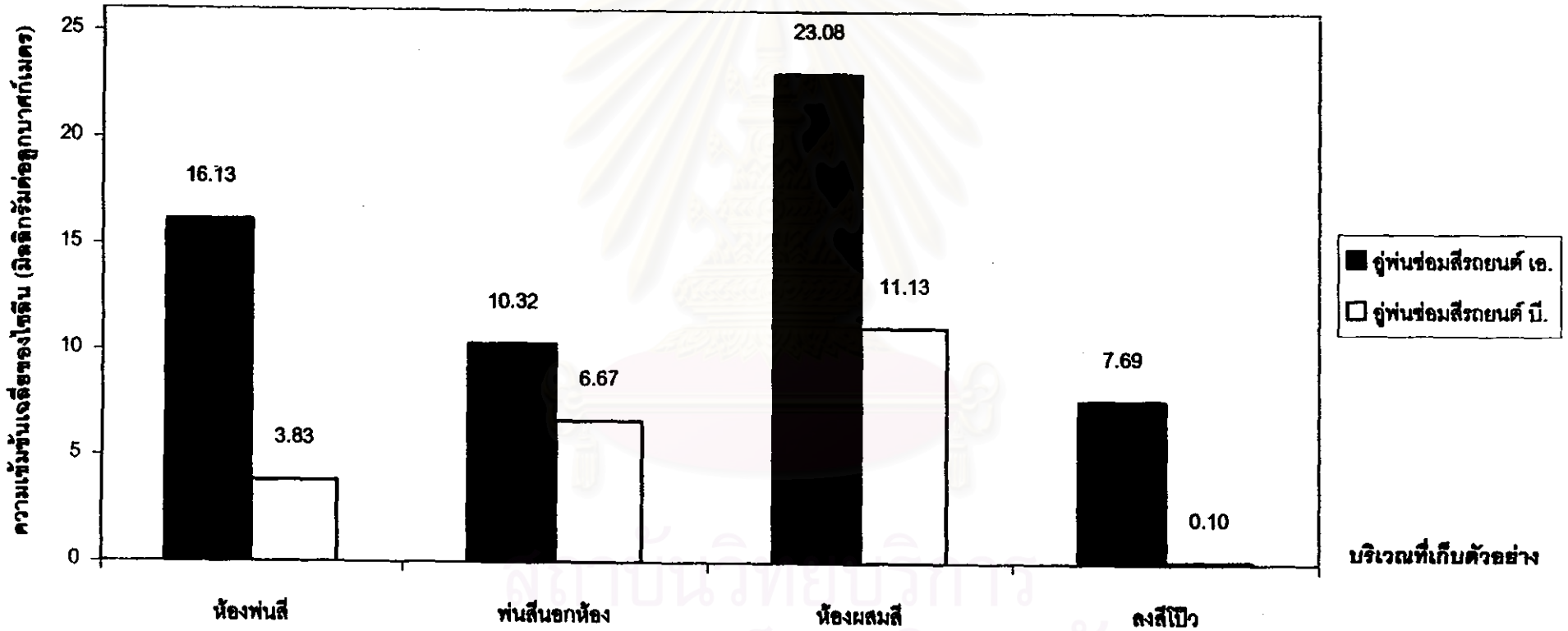
ตารางที่ 4.15 การเปรียบเทียบความเข้มข้นเฉลี่ยของโซลีน จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube ของอุปกรณ์รอกยนต์ เอ. และ บี.

ครั้งที่	ความเข้มข้นของโซลีนในอากาศ (mg/m <sup>3</sup> )							
	ห้องพนสี		พนสีนอกห้อง		ห้องผสมสี		ลงสีโป๊ว	
	อู๋ เอ.	อู๋ บี.	อู๋ เอ.	อู๋ บี.	อู๋ เอ.	อู๋ บี.	อู๋ เอ.	อู๋ บี.
1 (เช้า)	18.11	2.62	33.23	0.31	41.04	0.77	11.71	ND
2 (บ่าย)	11.74	8.91	5.90	3.54	23.00	19.45	12.65	0.38
3 (เช้า)	21.87	2.86	0.54	8.32	15.47	9.79	ND	ND
4 (บ่าย)	12.80	0.92	1.60	14.52	12.79	14.51	6.39	ND
ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	16.13	3.83	10.32	6.67	23.08	11.13	7.69	0.10
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	4.73	3.50	15.45	6.18	12.73	7.95	5.82	0.19
ค่าต่ำสุด	11.74	0.92	0.54	0.31	12.79	0.77	ND	ND
ค่าสูงสุด	21.87	8.91	33.23	14.52	41.04	19.45	12.65	0.38
%ของจำนวนตัวอย่างที่มี ค่าเกินมาตรฐาน	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
ค่า F Prob.	0.0058		0.6766		0.1626		0.0402	

หมายเหตุ ND (NON-DETECTABLE) หมายถึง ค่าความเข้มข้นน้อยกว่าขีดความสามารถของการวิเคราะห์



**รูปที่ 4.2** การเปรียบเทียบความเข้มข้นเฉลี่ยของไซลิน จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคล โดยใช้ charcoal tube ของอุพันชอมสิรยนต์ เอ. และ บี.



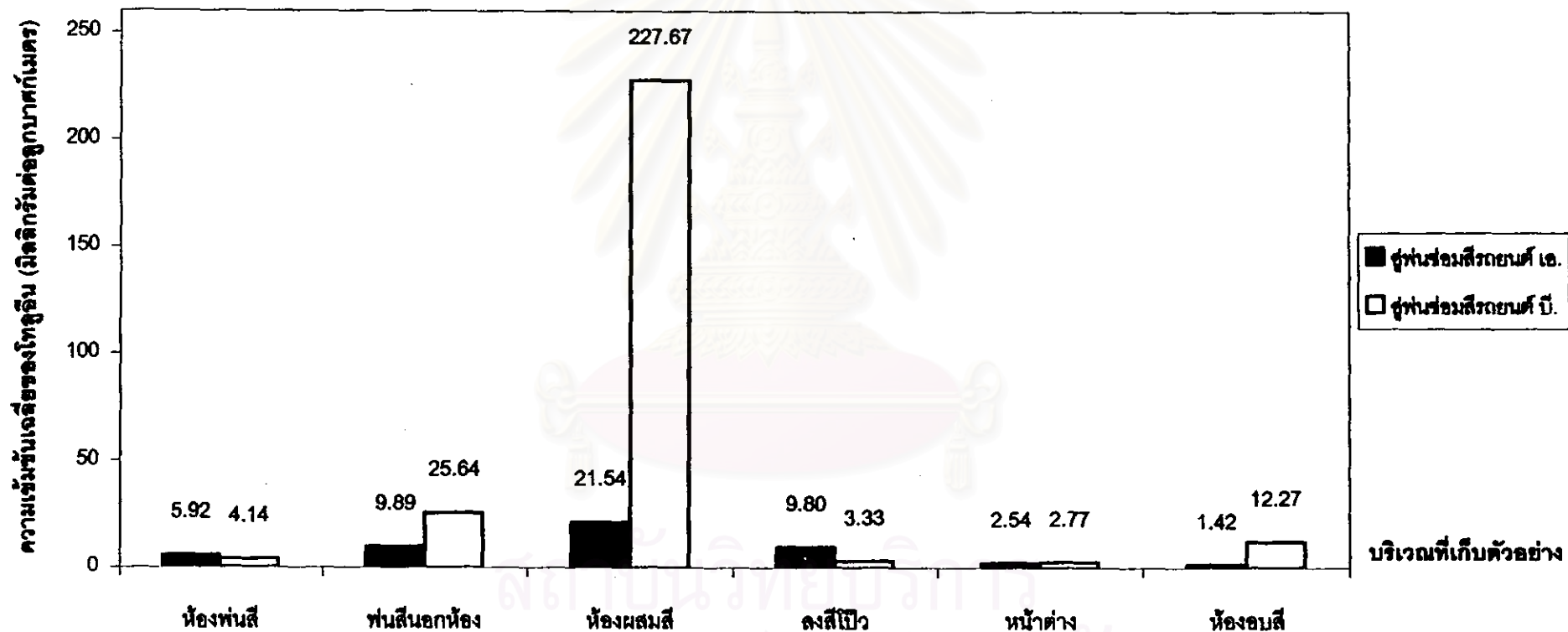
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 4.16 การเปรียบเทียบความเข้มข้นเฉลี่ยของโพลูอิน จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube ของอุ้งท่อนรอมลิ่งรถยนต์ เอ. และ บี.

ครั้งที่	ความเข้มข้นของโพลูอินในอากาศ (mg/m <sup>3</sup> )											
	ห้องพนสิ		พนสินอกห้อง		ห้องผสมสิ		ลงสิโป้ว		หน้าต่างอุ้ง		ห้องอบสิ	
	อุ้ง เอ.	อุ้ง บี.	อุ้ง เอ.	อุ้ง บี.	อุ้ง เอ.	อุ้ง บี.	อุ้ง เอ.	อุ้ง บี.	อุ้ง เอ.	อุ้ง บี.	อุ้ง เอ.	อุ้ง บี.
1 (เช้า)	11.58	0.32	12.93	18.30	10.14	260.05	11.32	0.95	0.89	2.88	0.70	8.10
2 (บ่าย)	1.60	10.73	15.94	17.69	40.29	308.79	12.25	5.89	2.43	2.27	2.36	10.35
3 (เช้า)	7.91	1.62	1.18	26.57	17.37	204.88	1.70	2.42	3.46	3.64	0.64	9.47
4 (บ่าย)	2.57	3.87	9.52	39.99	18.37	136.97	13.94	4.06	3.37	2.27	1.98	21.16
ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	5.92	4.14	9.89	25.64	21.54	227.67	9.80	3.33	2.54	2.77	1.42	12.27
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	4.69	4.63	6.37	10.39	13.03	73.88	5.51	2.13	1.19	0.65	0.88	6.00
ค่าต่ำสุด	1.60	0.32	1.18	17.69	10.14	136.97	1.70	0.95	0.89	2.27	0.64	8.10
ค่าสูงสุด	11.58	10.73	15.94	39.99	40.29	308.79	13.94	5.89	3.46	3.64	2.36	21.16
% ของจำนวนตัวอย่าง ที่มีค่าเกินมาตรฐาน	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	-	-	-	-
ค่า F Prob.	0.6086		0.0416		0.0015		0.0709		0.7491		0.0117	

**รูปที่ 4.3** การเปรียบเทียบความเข้มข้นเฉลี่ยของโพลูอิน จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube ของอุ้งพ่นซ่อมสีรถยนต์ เอ. และ บี.



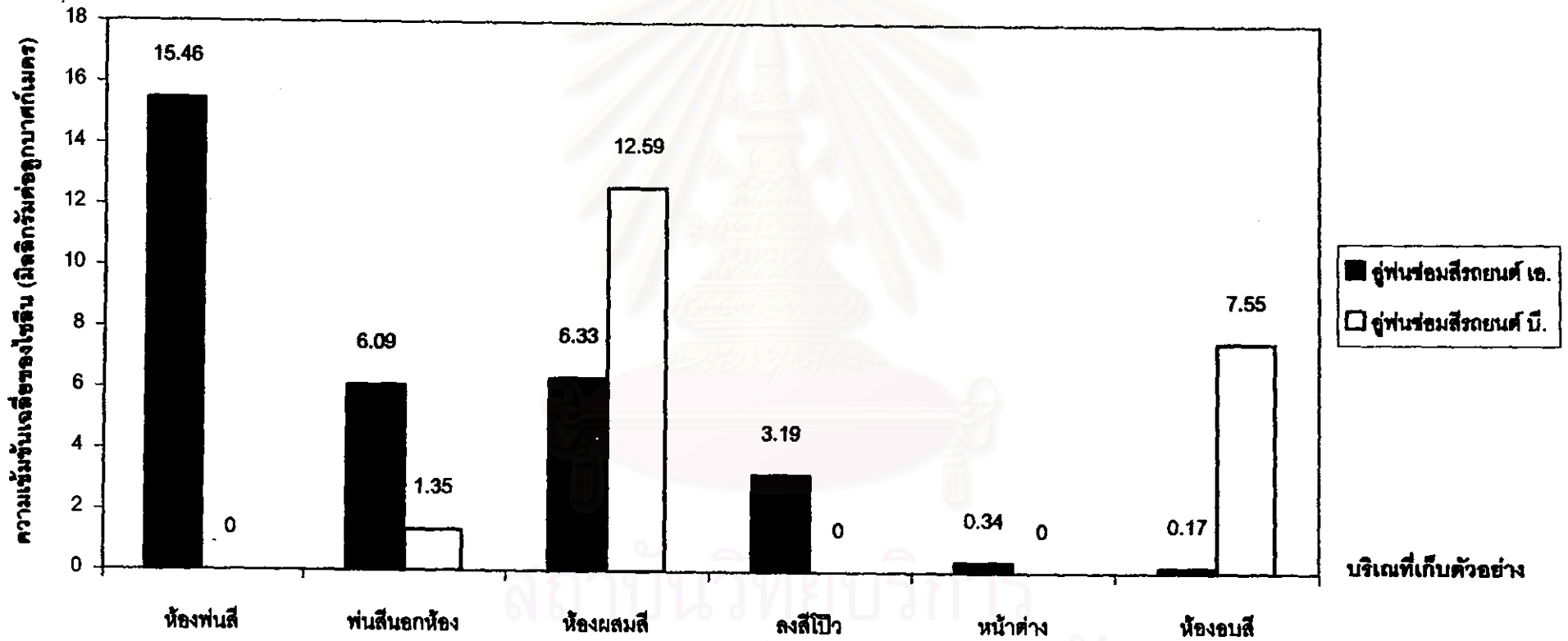
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.17 การเปรียบเทียบความเข้มข้นเฉลี่ยของไรซิน จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube ของอุทมน์ช่อมสิริภยนต์ เอ. และ บี.

ครั้งที่	ความเข้มข้นของไรซินในอากาศ (mg/m <sup>3</sup> )											
	ห้องพนัส		พนัสนอกห้อง		ห้องผสมสี		ลงสีโป๊ว		หน้าต่างอุ		ห้องอบสี	
	อุ. เอ.	อุ. บี.	อุ. เอ.	อุ. บี.	อุ. เอ.	อุ. บี.	อุ. เอ.	อุ. บี.	อุ. เอ.	อุ. บี.	อุ. เอ.	อุ. บี.
1 (เช้า)	14.47	ND	19.77	2.07	ND	18.50	6.38	ND	ND	ND	0.38	11.16
2 (บ่าย)	17.50	ND	1.35	0.51	11.68	14.61	ND	ND	ND	ND	ND	8.00
3 (เช้า)	20.32	ND	1.44	1.09	6.71	9.13	ND	ND	1.24	ND	0.29	6.49
4 (บ่าย)	9.54	ND	1.81	1.72	6.92	8.12	6.39	ND	0.12	ND	ND	4.55
ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	15.46	0	6.09	1.35	6.33	12.59	3.19	0	0.34	0	0.17	7.55
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	4.61	0	9.12	0.69	4.80	4.86	3.69	0	0.60	0	0.20	2.79
ค่าต่ำสุด	9.54	ND	1.35	0.51	ND	8.12	ND	ND	ND	ND	ND	4.55
ค่าสูงสุด	20.32	ND	19.77	2.07	11.68	18.50	6.39	ND	1.24	ND	0.38	11.16
% ของจำนวนตัวอย่าง ที่มีค่าเกินมาตรฐาน	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	-	-	-	-
ค่า F Prob.	0.0005		0.3395		0.1166		0.1340		0.3023		0.0019	

หมายเหตุ ND (NON-DETECTABLE) หมายถึง ค่าความเข้มข้นน้อยกว่าขีดความสามารถของการวิเคราะห์

**รูปที่ 4.4** การเปรียบเทียบความเข้มข้นเฉลี่ยของโซลิน จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube ของคู่มือสารกษัตริย์ เอ. และ บี.



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.3.2.3 ผลการเปรียบเทียบความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีนในอากาศจากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) การเปรียบเทียบนี้ได้นำเอาผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) ของตู้ฟันทอมสิรถยนต์ เอ. และตู้ฟันทอมสิรถยนต์ บี. จากตารางที่ 4.6-4.7 และตารางที่ 4.12-4.13 มาเขียนใหม่ เพื่อให้สะดวกในการเปรียบเทียบ และง่ายต่อการเข้าใจ โดยจัดไว้ในตารางที่ 4.18 และตารางที่ 4.19 นอกจากนี้ยังได้นำค่าเฉลี่ยความเข้มข้นมาเขียนเป็นแผนภูมิแท่งดังรูปที่ 4.5 และรูปที่ 4.6 จากผลการทดสอบทางสถิติด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (one-way analysis of variance) ในการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของ โทลูอีน และไซลีน โดยแยกตามบริเวณที่เก็บตัวอย่าง พบว่าค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอีน ในห้องผสมสี และบริเวณหน้าต่าง (จุดที่กระแสลมพัดอากาศออกนอกตู้) ซึ่งทำการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) ระหว่างตู้ฟันทอมสิรถยนต์ เอ. และตู้ฟันทอมสิรถยนต์ บี. มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอีนในบริเวณดังกล่าวของตู้ฟันทอมสิรถยนต์ บี. มีแนวโน้มสูงกว่าตู้ฟันทอมสิรถยนต์ เอ. ส่วนในห้องพ่นสี บริเวณพ่นสีนอกห้อง และบริเวณลงสีโป๊ว ค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอีนระหว่างตู้ฟันทอมสิรถยนต์ เอ. และตู้ฟันทอมสิรถยนต์ บี. มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นั่นคือ ความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอีนในบริเวณดังกล่าว ระหว่างตู้ฟันทอมสิรถยนต์ เอ. และตู้ฟันทอมสิรถยนต์ บี. มีความแตกต่างกันน้อย โดยมีแนวโน้มของค่าความเข้มข้นอยู่ในระดับเดียวกัน สำหรับผลการทดสอบความเข้มข้นเฉลี่ยของไซลีน ระหว่างตู้ฟันทอมสิรถยนต์ เอ. และตู้ฟันทอมสิรถยนต์ บี. พบว่า ค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของไซลีนในห้องผสมสีของตู้ฟันทอมสิรถยนต์ เอ. มีความแตกต่างจาก ตู้ฟันทอมสิรถยนต์ บี. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กล่าวคือค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของไซลีนในห้องผสมสีของตู้ฟันทอมสิรถยนต์ บี. มีแนวโน้มสูงกว่าตู้ฟันทอมสิรถยนต์ เอ. ส่วนความเข้มข้นเฉลี่ยของไซลีนในห้องพ่นสี บริเวณพ่นสีนอกห้อง บริเวณลงสีโป๊ว และบริเวณหน้าต่าง (จุดที่กระแสลมพัดอากาศออกนอกตู้) ระหว่างตู้ฟันทอมสิรถยนต์ เอ. และตู้ฟันทอมสิรถยนต์ บี. มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นั่นคือ ความเข้มข้นเฉลี่ยของไซลีนในบริเวณดังกล่าว ของตู้ฟันทอมสิรถยนต์ เอ. และตู้ฟันทอมสิรถยนต์ บี. มีความแตกต่างกันน้อย โดยมีแนวโน้มของค่าความเข้มข้นของไซลีนอยู่ในระดับเดียวกัน

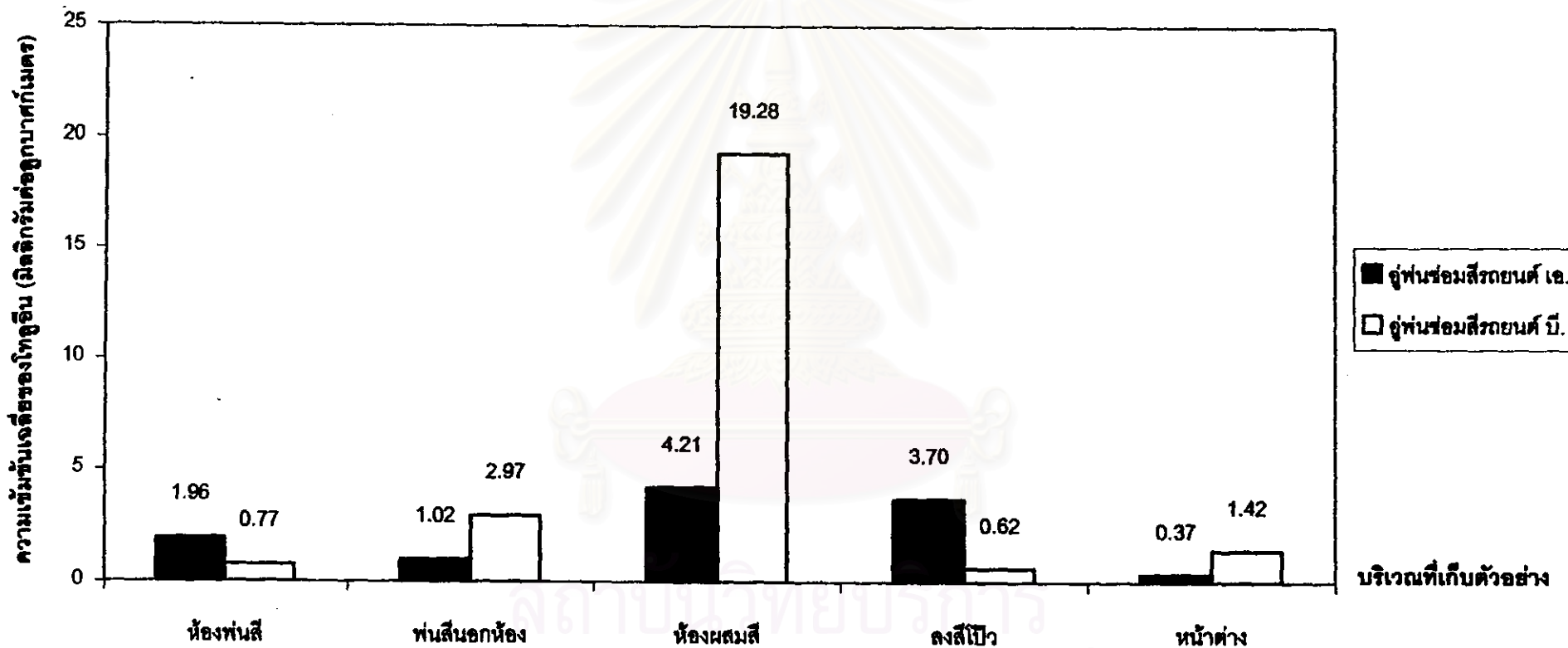
ตารางที่ 4.18 การเปรียบเทียบความเข้มข้นเฉลี่ยของโกลูอิน จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) ของอุ้งท่อนซอมสิรถยนต์ เอ. และ บี.

ครั้งที่	ความเข้มข้นของโกลูอินในอากาศ (mg/m <sup>3</sup> )									
	ห้องพนัส		พนัสนอกห้อง		ห้องผสมสี		ลงสีโป๊ว		หน้าต่างอุ้ง	
	อุ้ง เอ.	อุ้ง บี.	อุ้ง เอ.	อุ้ง บี.	อุ้ง เอ.	อุ้ง บี.	อุ้ง เอ.	อุ้ง บี.	อุ้ง เอ.	อุ้ง บี.
1 (เช้า)	7.33	0.40	0.74	2.11	4.49	18.72	3.47	0.28	0.28	2.33
2 (บ่าย)	0.21	0.62	1.28	1.47	3.67	12.41	6.36	1.12	0.44	0.70
3 (เช้า)	ND	0.50	1.26	3.08	4.69	20.69	0.33	0.44	0.39	1.75
4 (บ่าย)	0.29	1.55	0.80	5.20	3.98	25.28	4.64	0.63	0.36	0.91
ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	1.96	0.77	1.02	2.97	4.21	19.28	3.70	0.62	0.37	1.42
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	3.58	0.53	0.29	1.63	0.47	5.34	2.54	0.36	0.07	0.76
ค่าต่ำสุด	ND	0.40	0.74	1.47	3.67	12.41	0.33	0.28	0.28	0.70
ค่าสูงสุด	7.33	1.55	1.28	5.20	4.69	25.28	6.36	1.12	0.44	2.33
% ของจำนวนตัวอย่าง ที่มีค่าเกินมาตรฐาน	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	-	-
ค่า F Prob.	0.5356		0.0571		0.0014		0.0532		0.0320	

หมายเหตุ ND (NON-DETECTABLE) หมายถึง ค่าความเข้มข้นน้อยกว่าขีดความสามารถของการวิเคราะห์



**รูปที่ 4.5** การเปรียบเทียบความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอีน จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) ของอุโมงค์ซ้อมสปีดชนด์ เอ. และ บี.



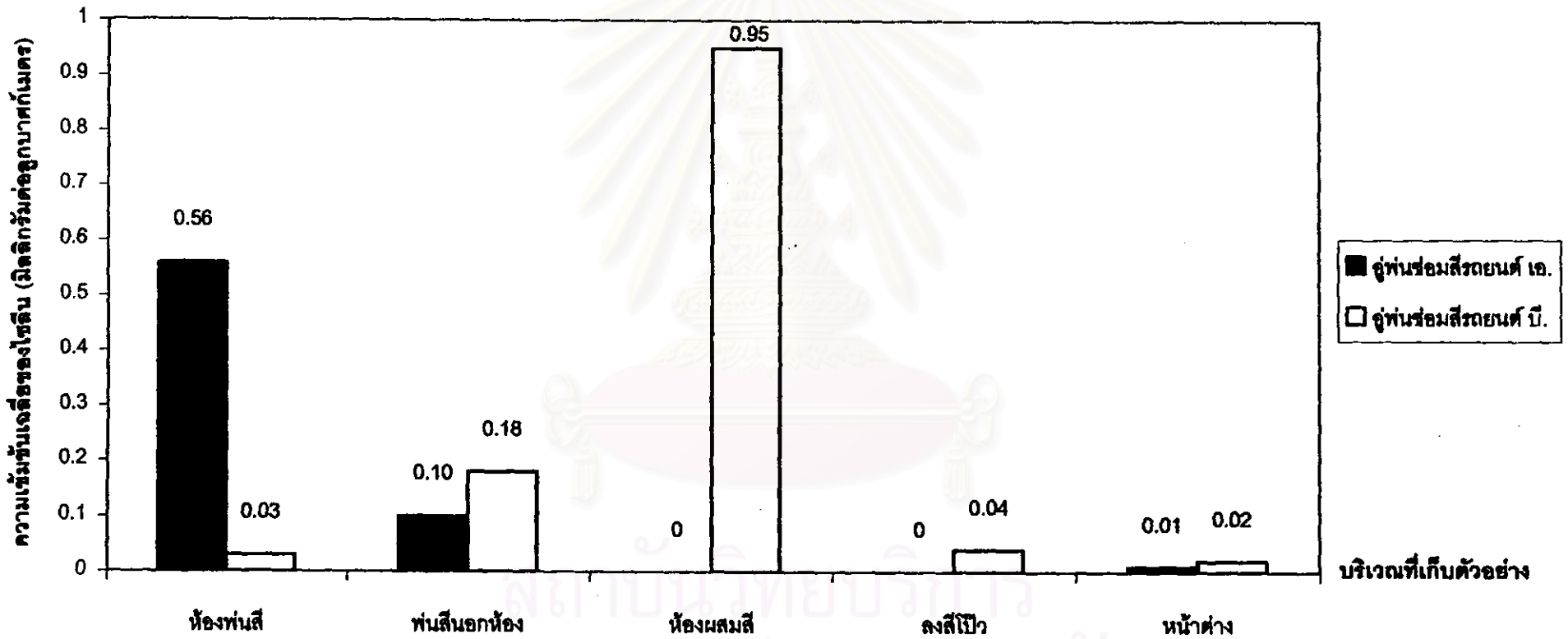
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.19 การเปรียบเทียบความเข้มข้นเฉลี่ยของโซลีน จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) ของอุทกนธรณ์ เอ. และ บี.

ครั้งที่	ความเข้มข้นของโซลีนในอากาศ (mg/m <sup>3</sup> )									
	ห้องพนลึ		พนลึนอหอง		หองผสมลึ		ลนลึปิว		หน้ด้างอุ	
	อุ เอ.	อุ บี.	อุ เอ.	อุ บี.	อุ เอ.	อุ บี.	อุ เอ.	อุ บี.	อุ เอ.	อุ บี.
1 (เช้า)	ND	ND	0.16	0.21	ND	1.48	ND	ND	ND	0.07
2 (ป้ด)	ND	ND	0.12	ND	ND	0.47	ND	0.17	ND	ND
3 (เช้า)	2.23	ND	0.04	0.12	ND	0.75	ND	ND	0.03	ND
4 (ป้ด)	ND	0.13	0.06	0.40	ND	1.10	ND	ND	0.02	ND
ค้ดเฉลยเลขคณลึ	0.56	0.03	0.10	0.18	0	0.95	0	0.04	0.01	0.02
ค้ดเบยงเบนมตรฐน	1.12	0.07	0.06	0.17	0	0.44	0	0.09	0.02	0.04
ค้ดต่ำลุด	ND	ND	0.04	ND	ND	0.47	ND	ND	ND	ND
ค้ดสูงลุด	2.23	0.13	0.16	0.40	ND	1.48	ND	0.17	0.03	0.07
% ของจ้ดนนวนตัวอย่าง ทึม่ค้ดเกินมตรฐน	ม่พบ	ม่พบ	ม่พบ	ม่พบ	ม่พบ	ม่พบ	ม่พบ	ม่พบ	-	-
ค้ด F Prob.	0.3835		0.3619		0.0049		0.3559		0.8016	

หมายเหตุ ND (NON-DETECTABLE) หมายถึง ค้ดความเข้มข้นน้ดกว่าทึดความสามารถของการวึเคราะห์

**รูปที่ 4.6** การเปรียบเทียบความเข้มข้นเฉลี่ยของโซลิน จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) ของคู่มือสารรถยนต์เอ. และ บี.



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.3.3 ผลการเปรียบเทียบความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีน ในการเก็บตัวอย่างประเภท ติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube ประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube และประเภท ติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) ของห้องฟันทอมสิรทยนต์ เอ. และ บี. การเปรียบเทียบความเข้มข้น ของโทลูอีน และไซลีน ในการเก็บตัวอย่างทั้ง 3 ประเภท ได้ทำการศึกษาไว้ในลักษณะเดียวกัน ทั้งห้องฟันทอมสิรทยนต์ เอ. และ บี. โดยแยกตามบริเวณที่เก็บตัวอย่าง คือ ห้องฟันทอมสิรทยนต์ เอ. และ บี. โดยเฉพาะในส่วนของบริเวณหน้าต่างอยู่ (จุดที่กระแสลมพัดอากาศออก นอกอยู่) จะทำการเปรียบเทียบความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีน ระหว่างการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้ง กับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube และ air bag (tedlar) เพื่อความสะดวกในการเปรียบเทียบ จึงได้ทำ การแยกผลของการเปรียบเทียบออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

4.3.3.1 ผลการเปรียบเทียบความเข้มข้นของโทลูอีน ในการเก็บตัวอย่างประเภท ติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube ประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube และประเภทติดตั้ง กับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) ของห้องฟันทอมสิรทยนต์ เอ. และ บี. การเปรียบเทียบนี้ได้นำผลการ วิเคราะห์ของห้องฟันทอมสิรทยนต์ เอ. และ บี. มาเขียนลงในตารางที่ 4.20 และนอกจากนี้ได้นำค่าเฉลี่ย ของการเก็บตัวอย่างทั้ง 3 ประเภท ของห้องฟันทอมสิรทยนต์ เอ. และ บี. มาเป็นแผนภูมิแท่งไว้ ดังรูปที่ 4.7 จากผลการทดสอบทางสถิติด้วยวิธี one-way analysis of variance และ Duncan's new multiple range test พบว่าความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอีน ในห้องฟันทอมสิรทยนต์ เอ. และ บี. บริเวณฟันทอมสิรทยนต์ ของ ห้อง บี. และห้องผลสมสิรทยนต์ ของ ห้อง เอ. ในการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube แตกต่างจากประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube และ air bag (tedlar) อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ 0.05 นั่นคือ แนวโน้มของการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube ในบริเวณดังกล่าว จะพบค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอีนสูงกว่าการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่ โดยใช้ charcoal tube และ air bag ส่วนความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอีนในการเก็บตัวอย่างประเภท ติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube ในห้องฟันทอมสิรทยนต์ เอ. และ บี. บริเวณฟันทอมสิรทยนต์ ของ ห้อง บี. และห้องผลสมสิรทยนต์ ของ ห้อง เอ. นั้นไม่แตกต่างจากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรืออาจกล่าวได้ว่าในบริเวณดังกล่าวความเข้มข้นเฉลี่ยของ โทลูอีนจากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube และ air bag มีแนวโน้มอยู่ใน ระดับเดียวกัน

สำหรับในบริเวณฟันทอมสิรทยนต์ และห้องผลสมสิรทยนต์ เอ. ความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอีนในการเก็บ ตัวอย่างทั้ง 3 ประเภท ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กล่าวคือ ความเข้มข้น เฉลี่ยของโทลูอีนในการเก็บตัวอย่างทั้ง 3 ประเภทในบริเวณดังกล่าวมีความแตกต่างกันเล็กน้อย โดยมี

แนวโน้มอยู่ในระดับเดียวกัน ส่วนความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอินในบริเวณลงสีปีวของอยู่ ปี. และบริเวณหน้าต่างอยู่ทั้งอยู่ เอ. และ บี. จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube และ air bag แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอินจากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube จะมีแนวโน้มสูงกว่าการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag ส่วนความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอินในบริเวณลงสีปีวของอยู่ ปี. จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube แตกต่างจากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube และ air bag อย่างไม่ชัดเจน

นอกจากนี้ในห้องผสมสีของอยู่ ปี. ความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอินจากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag แตกต่างจากการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube และประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นั่นคือความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอิน จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube และประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube ในบริเวณดังกล่าว จะมีแนวโน้มสูงกว่าการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag ส่วนความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอินจากการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube และประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube ในห้องผสมสีของอยู่ ปี. ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 หรืออาจกล่าวได้ว่า ความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอินจากการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube และประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube ในห้องผสมสีของอยู่ ปี. มีแนวโน้มอยู่ในระดับเดียวกัน

4.3.3.2 ผลการเปรียบเทียบความเข้มข้นของไซลีน ในการเก็บตัวอย่างทั้ง 3 ประเภทของอยู่ เอ. และ บี. เพื่อความสะดวก และเข้าใจได้ง่ายขึ้น จึงได้นำผลการวิเคราะห์ของอยู่ เอ. และ บี. มาเขียนลงในตารางที่ 4.21 และนอกจากนี้ ได้นำค่าเฉลี่ยของไซลีนในการเก็บตัวอย่างทั้ง 3 ประเภทของทั้งอยู่ เอ. และ บี. มาเขียนเป็นแผนภูมิแท่ง ดังรูปที่ 4.8 จากผลการทดสอบทางสถิติด้วยวิธี one-way analysis of variance และ Duncan's new multiple range test พบว่าความเข้มข้นเฉลี่ยของไซลีน ในบริเวณพื้นสีนอกห้องของ อยู่ เอ. และบริเวณลงสีปีวของ อยู่ ปี. จากการเก็บตัวอย่างทั้ง 3 ประเภทไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งกล่าวได้ว่า ในบริเวณดังกล่าวมีความเข้มข้นเฉลี่ยของไซลีนอยู่ในระดับเดียวกัน

ตารางที่ 4.20 การเปรียบเทียบความเข้มข้นของโลหะหนัก จากการเก็บตัวอย่างทั้ง 3 ประเภท ของชุมชนริมสีกายด์ เอ. และ บี.

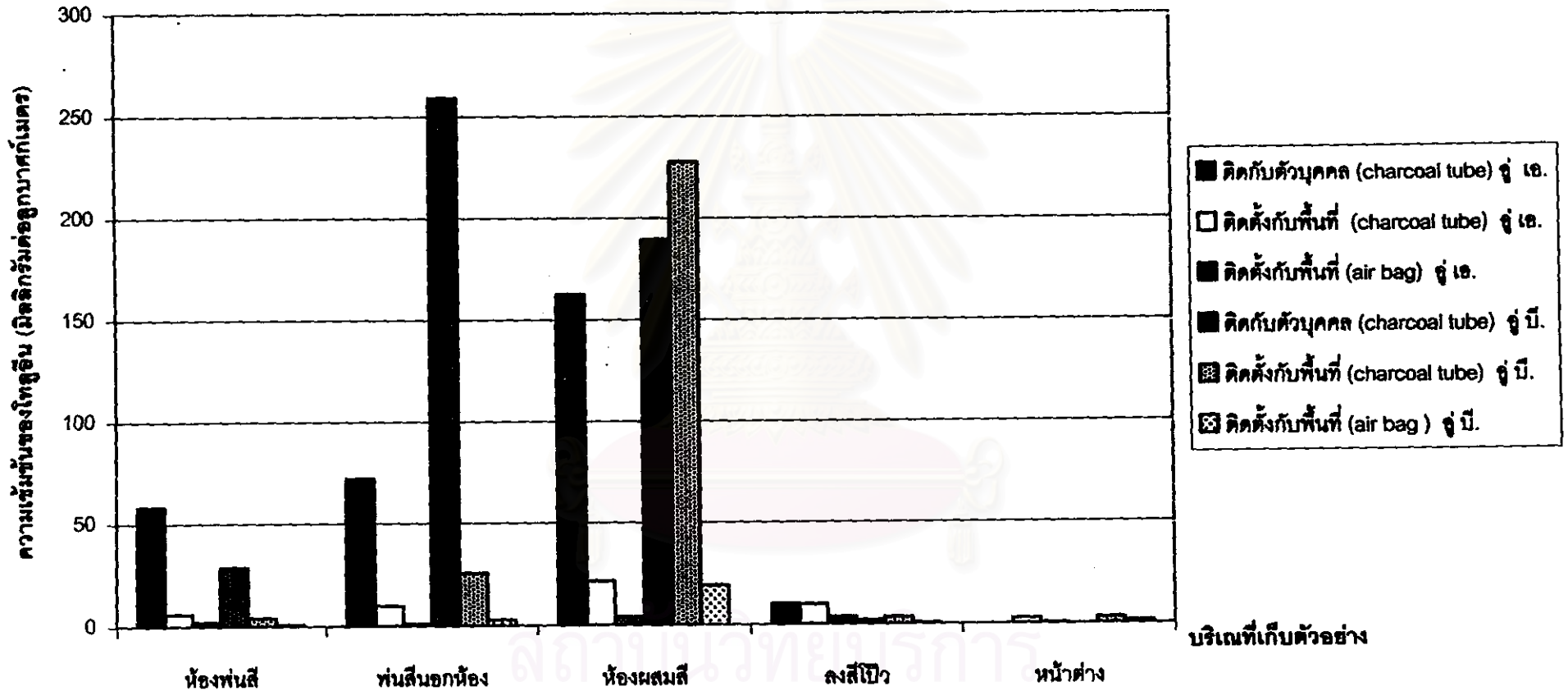
บริเวณที่เก็บตัวอย่าง	จุด	ประเภทของการเก็บตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่าง	ความเข้มข้นของโลหะหนัก (mg/m <sup>3</sup> )		ค่า p-probability
				ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
ห้องพนาลี	เอ.	บ.ค.	4	57.97	40.69	0.0150
	เอ.	พ.ท. (tube)	4	5.92	4.69	คู่ต่าง (1,3)
	เอ.	พ.ท. (bag)	4	1.96	3.58	(1,2)
	บี.	บ.ค.	4	28.83	18.15	0.0100
	บี.	พ.ท. (tube)	4	4.14	4.63	คู่ต่าง (1,3)
	บี.	พ.ท. (bag)	4	0.77	0.53	(1,2)
พื้นที่นอกห้อง	เอ.	บ.ค.	4	72.19	75.60	
	เอ.	พ.ท. (tube)	4	9.89	6.37	0.0926
	เอ.	พ.ท. (bag)	4	1.02	0.29	
	บี.	บ.ค.	4	259.06	196.43	0.0200
	บี.	พ.ท. (tube)	4	25.64	10.39	คู่ต่าง (1,3)
	บี.	พ.ท. (bag)	4	2.97	1.63	(1,2)
ห้องผสมสี	เอ.	บ.ค.	4	161.98	149.62	0.0577
	เอ.	พ.ท. (tube)	4	21.54	13.03	คู่ต่าง (1,3)
	เอ.	พ.ท. (bag)	4	4.21	0.47	(1,2)
	บี.	บ.ค.	4	189.54	123.85	0.0141
	บี.	พ.ท. (tube)	4	227.67	73.88	คู่ต่าง (1,3)
	บี.	พ.ท. (bag)	4	19.28	5.34	(2,3)
ลงสีโป๊ว	เอ.	บ.ค.	4	10.02	6.06	
	เอ.	พ.ท. (tube)	4	9.80	5.51	0.1787
	เอ.	พ.ท. (bag)	4	3.70	2.54	
	บี.	บ.ค.	4	1.77	1.21	0.0696
	บี.	พ.ท. (tube)	4	3.33	2.13	คู่ต่าง (2,3)
	บี.	พ.ท. (bag)	4	0.62	0.36	
หน้าต่างตู้	เอ.	พ.ท. (tube)	4	2.54	1.19	0.0109
	เอ.	พ.ท. (bag)	4	0.37	0.07	
	บี.	พ.ท. (tube)	4	2.77	0.65	0.0360
	บี.	พ.ท. (bag)	4	1.42	0.76	

หมายเหตุ 1) บ.ค. หมายถึง การเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคล โดยใช้ charcoal tube

2) พ.ท. (tube) หมายถึง การเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่ โดยใช้ charcoal tube

3) พ.ท. (bag) หมายถึง การเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่ โดยใช้ air bag (tedlar)

รูปที่ 4.7 การเปรียบเทียบความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอีน จากการเก็บตัวอย่างทั้ง 3 ประเภท ของอุ้งพ่นซ่อมสีรถยนต์ เอ. และ บี.



สถาบันวิจัยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ส่วนบริเวณหน้าต่างอยู่ (จุดที่กระแสลมพัดอากาศออกนอกอยู่) ของทั้งตู้ เอ. และ บี. มีความเข้มข้นเฉลี่ยของโซลีนจากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube ไม่แตกต่างจากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นั่นคือ ความเข้มข้นของโซลีนจากการเก็บตัวอย่างทั้ง 2 ประเภทมีค่าแตกต่างกันน้อย หรือมีค่าความเข้มข้นอยู่ในระดับเดียวกัน

นอกจากนี้ความเข้มข้นเฉลี่ยของโซลีน จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag ในห้องฟอสซิล ตู้ เอ. และห้องผสมสีของ ตู้ บี. มีค่าแตกต่างจากการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube และติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งความเข้มข้นของโซลีนจากการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube และติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube ในบริเวณดังกล่าว จะมีแนวโน้มสูงกว่าการเก็บประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag ส่วนในบริเวณห้องฟอสซิล ตู้ บี. และห้องผสมสีของ ตู้ เอ. ความเข้มข้นเฉลี่ยของโซลีน จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube แตกต่างจากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube และ air bag อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นั่นคือ การเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube ในบริเวณดังกล่าวจะมีแนวโน้มที่จะพบความเข้มข้นของโซลีนสูงกว่าการเก็บติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube และ air bag (tedlar)

สำหรับบริเวณฟอสซิลนอกห้องของ ตู้ บี. และบริเวณลงสีโป๊วของ ตู้ เอ. ความเข้มข้นเฉลี่ยของโซลีน จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube แตกต่างจากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งความเข้มข้นของโซลีน จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube ในบริเวณดังกล่าว มีแนวโน้มสูงกว่าการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag ส่วนความเข้มข้นเฉลี่ยของโซลีน จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube ในบริเวณฟอสซิลนอกห้องของ ตู้ บี. และบริเวณลงสีโป๊วของ ตู้ เอ. แตกต่างจากการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube และติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag อย่างเห็นได้ไม่ชัดเจน



ตารางที่ 4.21 การเปรียบเทียบความเข้มข้นของไฮสีน จากการเก็บตัวอย่างทั้ง 3 ประเภท ของตู้ผ่านรอมสิรกดชนิด เอ. และ บี.

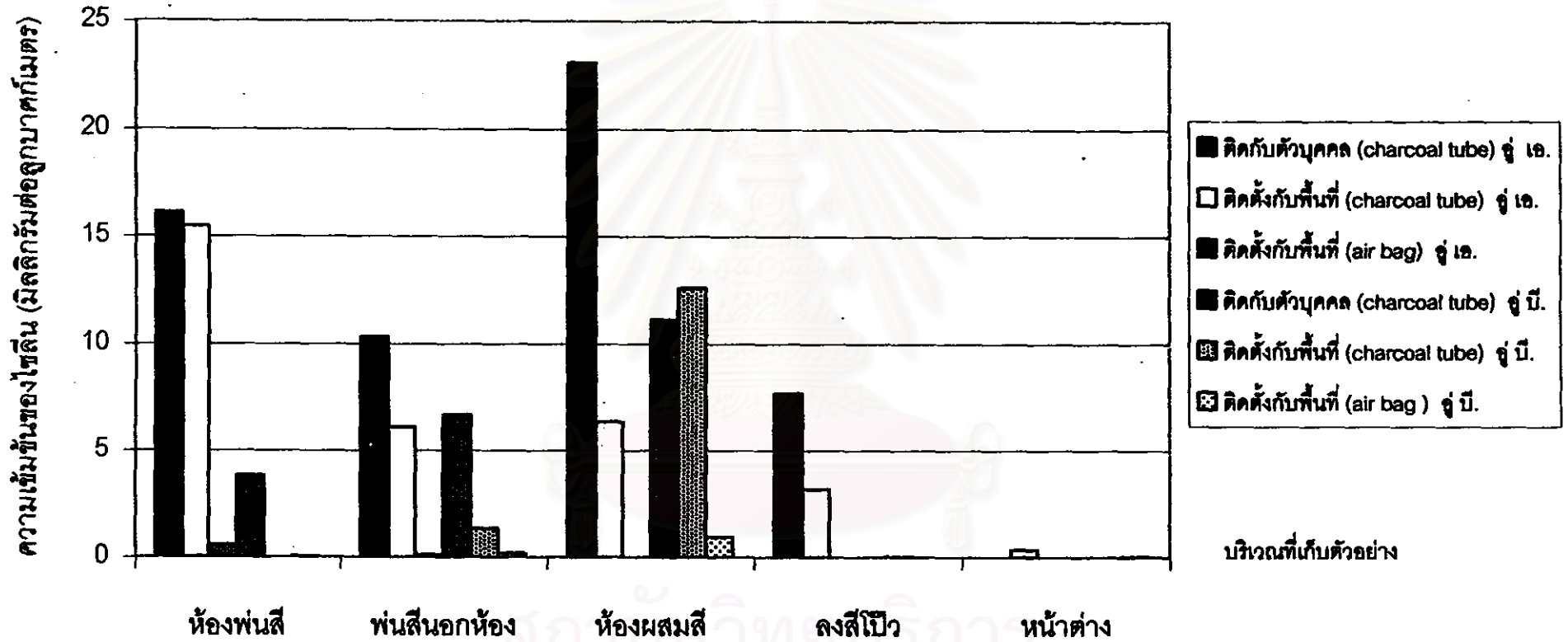
บริเวณที่เก็บตัวอย่าง	ชนิดการเก็บตัวอย่าง	ประเภทของภาชนะเก็บตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่าง	ความเข้มข้นของไฮสีน (mg/m <sup>3</sup> )		ค่า p prob.
				ค่าเฉลี่ยของตัวอย่าง	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
ห้องพ่นสี	เอ.	บ.ค.	4	16.13	4.73	0.0004
	เอ.	พ.ท. (tube)	4	15.46	4.61	คู่ต่าง (2,3)
	เอ.	พ.ท. (bag)	4	0.56	1.12	(1,3)
	บี.	บ.ค.	4	3.83	3.50	0.0391
	บี.	พ.ท. (tube)	4	0	0	คู่ต่าง (1,2)
	บี.	พ.ท. (bag)	4	0.03	0.07	(1,3)
พ่นสีนอกห้อง	เอ.	บ.ค.	4	10.32	15.45	
	เอ.	พ.ท. (tube)	4	6.09	9.12	0.4108
	เอ.	พ.ท. (bag)	4	0.10	0.06	
	บี.	บ.ค.	4	6.67	6.18	0.0667
	บี.	พ.ท. (tube)	4	1.35	0.69	คู่ต่าง (1,3)
	บี.	พ.ท. (bag)	4	0.16	0.17	
ห้องผสมสี	เอ.	บ.ค.	4	23.08	12.73	0.0066
	เอ.	พ.ท. (tube)	4	6.33	4.80	คู่ต่าง (1,3)
	เอ.	พ.ท. (bag)	4	0	0	(1,2)
	บี.	บ.ค.	4	11.13	7.95	0.0270
	บี.	พ.ท. (tube)	4	12.59	4.86	คู่ต่าง (1,3)
	บี.	พ.ท. (bag)	4	0.95	0.44	(2,3)
ลงสีโป๊ว	เอ.	บ.ค.	4	7.69	5.82	0.0646
	เอ.	พ.ท. (tube)	4	3.19	3.69	คู่ต่าง (1,3)
	เอ.	พ.ท. (bag)	4	0	0	
	บี.	บ.ค.	4	0	0	
	บี.	พ.ท. (tube)	4	0.02	0.04	0.3559
	บี.	พ.ท. (bag)	4	0.01	0.02	
หน้าช่างคู่	เอ.	พ.ท. (tube)	4	0.34	0.60	0.3190
	เอ.	พ.ท. (bag)	4	0.01	0.02	
	บี.	พ.ท. (tube)	4	0	0	0.3559
	บี.	พ.ท. (bag)	4	0.02	0.04	

หมายเหตุ 1) บ.ค. หมายถึง การเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคล โดยใช้ charcoal tube

2) พ.ท. (tube) หมายถึง การเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่ โดยใช้ charcoal tube

3) พ.ท. (bag) หมายถึง การเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่ โดยใช้ air bag (tedlar)

รูปที่ 4.8 การเปรียบเทียบความเข้มข้นเฉลี่ยของไซลิน จากการเก็บตัวอย่างทั้ง 3 ประเภท ของจู่ เอ. และ จู่ บี.



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.3.4 ผลการเปรียบเทียบความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีนระหว่างการเก็บตัวอย่าง 2 ประเภท คือ ติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube และ air bag (tedlar) ของอุโมงค์ลมสี่รถยนต์ เอ. และ บี. การเปรียบเทียบความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีนระหว่างการเก็บตัวอย่างทั้ง 2 ประเภท ของอุโมงค์ลมสี่รถยนต์ เอ. และ บี. ได้ทำการแยกผลการเปรียบเทียบออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

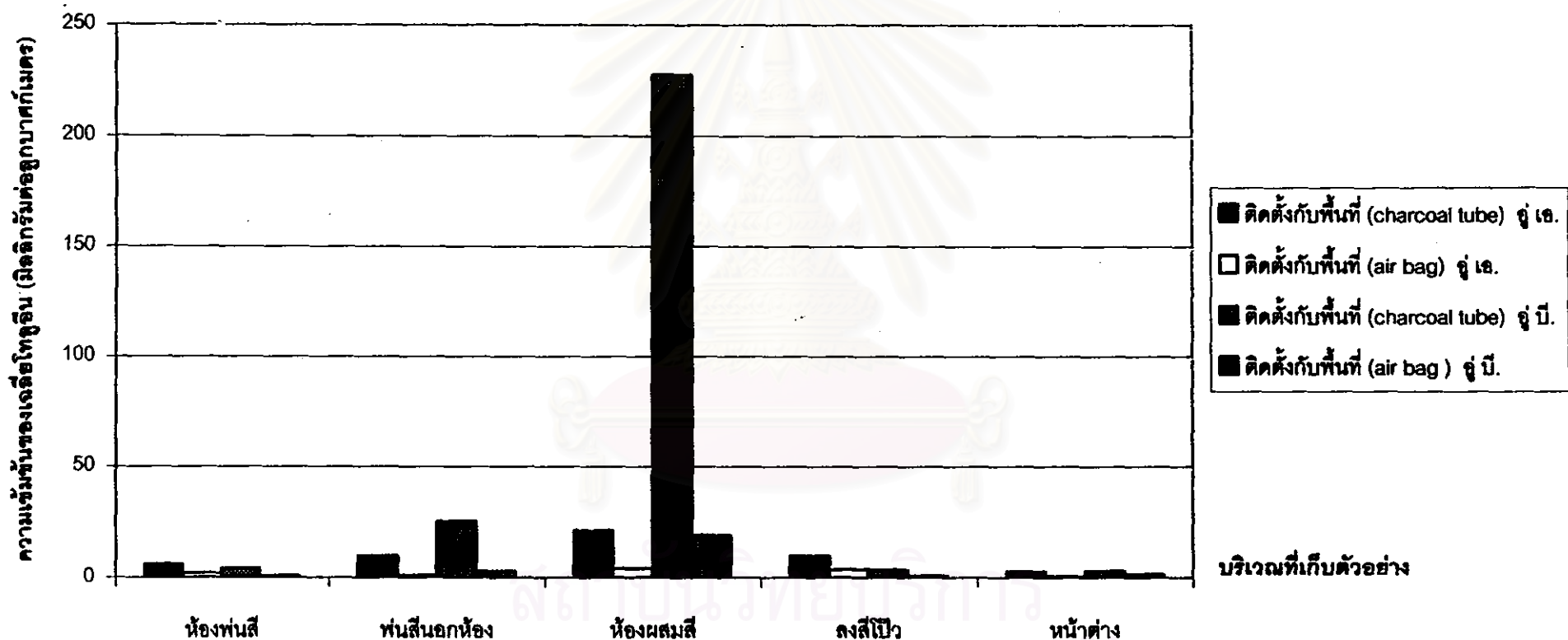
4.3.4.1 ผลการเปรียบเทียบความเข้มข้นของโทลูอีน ระหว่างการเก็บตัวอย่างทั้ง 2 ประเภท ของอุโมงค์ลมสี่รถยนต์ เอ. และ บี. การเปรียบเทียบนี้ได้นำผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของโทลูอีน มาเขียนไว้ในตารางที่ 4.22 นอกจากนี้ยังได้นำค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอีน มาเขียนเป็น แผนภูมิแท่งไว้ ดังรูปที่ 4.9 จากผลการทดสอบโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (one-way analysis of variance) เพื่อเปรียบเทียบความเข้มข้นของโทลูอีน ระหว่างการเก็บตัวอย่าง ทั้ง 2 ประเภท ของอุโมงค์ลมสี่รถยนต์ เอ. และ บี. พบว่าในบริเวณพ่นสีนอกห้อง ห้องผสมสี และ หน้าต่างอยู่ (จุดที่กระแสลมพัดอากาศออกนอกอุโมงค์) ของอุโมงค์ลมสี่รถยนต์ เอ. มีค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของ โทลูอีน จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube แตกต่างจากการเก็บตัวอย่าง ประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นั่นคือ ค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอีน ในการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube มีแนวโน้มสูงกว่าการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) ส่วนความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอีนจากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube ในห้องพ่นสี และ บริเวณลงสีผิว ของอุโมงค์ลมสี่รถยนต์ เอ. ไม่แตกต่างจากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) ในบริเวณเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอีน ในการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube และ air bag (tedlar) ในบริเวณดังกล่าว มีค่าอยู่ในระดับเดียวกัน สำหรับการศึกษานี้ในอุโมงค์ลมสี่รถยนต์ บี. พบว่า ความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอีน จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube ในบริเวณพ่นสีนอกห้อง ห้องผสมสี ลงสีผิว และหน้าต่างอยู่ (จุดที่กระแสลมพัดอากาศออกนอกอุโมงค์) แตกต่างจากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.05 ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอีน ในการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่ โดยใช้ charcoal tube มีแนวโน้มสูงกว่าการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) ส่วนในห้องพ่นสีของอุโมงค์ลมสี่รถยนต์ บี. ความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอีนจากการเก็บตัวอย่างประเภท ติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube ไม่แตกต่างจากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) ในบริเวณเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กล่าวคือ ค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอีน ในการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube และ air bag (tedlar) ในบริเวณดังกล่าว มีค่าอยู่ในระดับเดียวกัน

ตารางที่ 4.22 การเปรียบเทียบความเข้มข้นของโทลูอีน จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube และ air bag (tedlar) ของอุโมงค์ขุดล้อมสิบลำดับ เอ. และ บี.

บริเวณที่เก็บตัวอย่าง	อุโมงค์	ประเภทของการเก็บตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่าง	ความเข้มข้นของโทลูอีน (mg/m <sup>3</sup> )		ค่า F prob.
				ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
ห้องพ่นสี	เอ.	พ.ท. (tube)	4	5.92	4.69	0.228
		พ.ท. (bag)	4	1.96	3.58	
	บี.	พ.ท. (tube)	4	4.14	4.63	0.199
		พ.ท. (bag)	4	0.77	0.53	
พ่นสีนอกห้อง	เอ.	พ.ท. (tube)	4	9.89	6.37	0.032
		พ.ท. (bag)	4	1.02	0.29	
	บี.	พ.ท. (tube)	4	25.64	10.39	0.005
		พ.ท. (bag)	4	2.97	1.63	
ห้องผสมสี	เอ.	พ.ท. (tube)	4	21.54	13.03	0.038
		พ.ท. (bag)	4	4.21	0.47	
	บี.	พ.ท. (tube)	4	227.67	73.88	0.001
		พ.ท. (bag)	4	19.28	5.34	
ลงสีโป๊ว	เอ.	พ.ท. (tube)	4	9.80	5.51	0.038
		พ.ท. (bag)	4	3.70	2.54	
	บี.	พ.ท. (tube)	4	3.33	2.13	0.046
		พ.ท. (bag)	4	0.62	0.36	
หน้าต่งอุโมงค์	เอ.	พ.ท. (tube)	4	2.54	1.19	0.0109
		พ.ท. (bag)	4	0.37	0.07	
	บี.	พ.ท. (tube)	4	2.77	0.65	0.036
		พ.ท. (bag)	4	1.42	0.76	

- หมายเหตุ 1) พ.ท. (tube) หมายถึง การเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่ โดยใช้ charcoal tube  
 2) พ.ท. (bag) หมายถึง การเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่ โดยใช้ air bag (tedlar)

**รูปที่ 4.9** การเปรียบเทียบความเข้มข้นเฉลี่ยของโพลูอิน จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube และ air bag (tedlar) ของกลุ่มซ่อมสิรรถยนต์ เอ. และ บี.



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

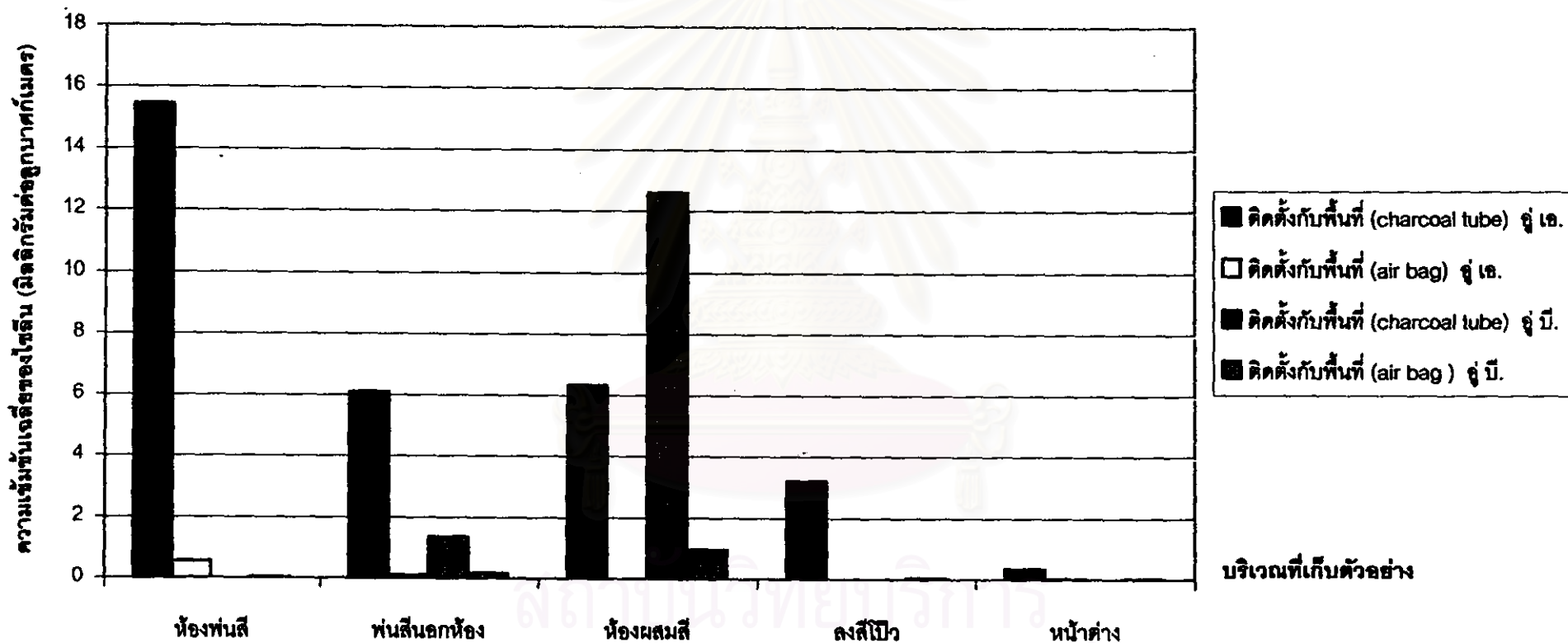
4.3.4.2 ผลการเปรียบเทียบความเข้มข้นของโซลีน ระหว่างการเก็บตัวอย่างทั้ง 2 ประเภท คือ ติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube และ air bag (tedlar) ของอุโมงค์ลมสี่รถยนต์ เอ. และ บี. เพื่อให้การเปรียบเทียบเห็นชัดเจนขึ้น จึงได้นำผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของโซลีนมาเขียนลงในตารางที่ 4.23 นอกจากนี้ยังได้นำค่าความเข้มข้นเฉลี่ยมาเขียนเป็นแผนภูมิแท่งไว้ ดังรูปที่ 4.10 จากผลการทดสอบโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (one-way analysis of variance) เพื่อเปรียบเทียบความเข้มข้นของโซลีน ระหว่างการเก็บตัวอย่างทั้ง 2 ประเภทในอุโมงค์ลมสี่รถยนต์ เอ. และ บี. พบว่า บริเวณพื้นสีนอกห้อง ลงสีโป๊ว และหน้าต่างอยู่ (จุดที่กระแสลมพัดออกจากนอกอุโมงค์) ของอุโมงค์ลมสี่รถยนต์ เอ. มีค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของโซลีน จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube ไม่แตกต่างจากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นั่นคือ ค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของโซลีน ในการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube และ air bag (tedlar) ในบริเวณดังกล่าว มีค่าอยู่ในระดับเดียวกัน ส่วนค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของโซลีนในห้องพื้นสี และห้องผลสมสี ของอุโมงค์ลมสี่รถยนต์ เอ. จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube แตกต่างจากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) ในบริเวณเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube มีแนวโน้มสูงกว่าการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) สำหรับความเข้มข้นเฉลี่ยของโซลีน จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube ในบริเวณของอุโมงค์ลมสี่รถยนต์ บี. พบว่าในห้องพื้นสี บริเวณลงสีโป๊ว และหน้าต่างอยู่ (จุดที่กระแสลมพัดออกจากนอกอุโมงค์) ไม่แตกต่างจากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นั่นคือ ค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของโซลีน ในการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube และ air bag (tedlar) ในบริเวณดังกล่าว มีค่าอยู่ในระดับเดียวกัน ส่วนในบริเวณพื้นสีนอกห้อง และห้องผลสมสี ของอุโมงค์ลมสี่รถยนต์ บี. ค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของโซลีนจากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube แตกต่างจากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) ในบริเวณเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นั่นคือ การเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube มีแนวโน้มความเข้มข้นของโซลีนสูงกว่าการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar)

**ตารางที่ 4.23** การเปรียบเทียบความเข้มข้นของไรซิน จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube และ air bag (tedlar) ของตู้พ่นรอมสียรถยนต์ เอ. และ บี.

บริเวณที่เก็บตัวอย่าง	ตู้	ประเภทของการเก็บตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่าง	ความเข้มข้นของไรซิน (mg/m <sup>3</sup> )		ค่า F prob.
				ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	
ห้องพ่นสี	เอ.	พ.ท. ( tube )	4	15.46	4.61	0.001
	เอ.	พ.ท. ( bag )	4	0.56	1.12	
	บี.	พ.ท. ( tube )	4	0	0	0.356
	บี.	พ.ท. ( bag )	4	0.03	0.07	
พ่นสีนอกห้อง	เอ.	พ.ท. ( tube )	4	6.09	9.12	0.236
	เอ.	พ.ท. ( bag )	4	0.10	0.06	
	บี.	พ.ท. ( tube )	4	1.35	0.69	0.017
	บี.	พ.ท. ( bag )	4	0.18	0.17	
ห้องผสมสี	เอ.	พ.ท. ( tube )	4	6.33	4.80	0.039
	เอ.	พ.ท. ( bag )	4	0	0	
	บี.	พ.ท. ( tube )	4	12.59	4.86	0.003
	บี.	พ.ท. ( bag )	4	0.95	0.44	
ลงสีโป๊ว	เอ.	พ.ท. ( tube )	4	3.19	3.69	0.134
	เอ.	พ.ท. ( bag )	4	0	0	
	บี.	พ.ท. ( tube )	4	0	0	0.356
	บี.	พ.ท. ( bag )	4	0.04	0.09	
หน้าต่างตู้	เอ.	พ.ท. ( tube )	4	0.34	0.60	0.3190
	เอ.	พ.ท. ( bag )	4	0.01	0.02	
	บี.	พ.ท. ( tube )	4	0	0	0.3559
	บี.	พ.ท. ( bag )	4	0.02	0.04	

- หมายเหตุ** 1) พ.ท. (tube) หมายถึง การเก็บตัวอย่างประเภทติดกับพื้นที่ โดยใช้ charcoal tube  
 2) พ.ท. (bag) หมายถึง การเก็บตัวอย่างประเภทติดกับพื้นที่ โดยใช้ air bag (tedlar)

**รูปที่ 4.10** การเปรียบเทียบความเข้มข้นเฉลี่ยของไซลิน จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube และ air bag (tedlar) ของอุ้งพันชอมสิรยนต์ เอ. และ บี.



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



4.3.5 ผลการเปรียบเทียบความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีนระหว่างการเก็บตัวอย่างทั้ง 3 ประเภท คือ ติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube ติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube และ ติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) ในห้องพนสี และบริเวณพนสีนอกห้อง ของตู้พ่นซ่อมสีรถยนต์ เอ. และ บี. การเปรียบเทียบความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีนระหว่างการเก็บตัวอย่างทั้ง 3 ประเภทใน ห้องพนสี และบริเวณพนสีนอกห้อง ของตู้พ่นซ่อมสีรถยนต์ เอ. และ บี. ได้ทำการแยกผลการ เปรียบเทียบออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

4.3.5.1 ผลการเปรียบเทียบความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีนระหว่างการเก็บตัวอย่าง ทั้ง 3 ประเภทในห้องพนสี และบริเวณพนสีนอกห้อง ของตู้พ่นซ่อมสีรถยนต์ เอ. การเปรียบเทียบนี้ได้ นำ ผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีน มาเขียนไว้ในตารางที่ 4.24-4.25 นอกจากนี้ ยังได้นำค่าความเข้มข้นเฉลี่ยมาเขียนเป็นแผนภูมิแท่งไว้ ดังรูปที่ 4.11-4.12 จากผลการทดสอบโดยใช้ การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (one-way analysis of variance) เพื่อเปรียบเทียบความ เข้มข้นของโทลูอีน และไซลีน ระหว่างการเก็บตัวอย่างทั้ง 3 ประเภท ในห้องพนสี และบริเวณพนสี นอกห้องของตู้พ่นซ่อมสีรถยนต์ เอ. พบว่า ความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอีน และไซลีน จากการเก็บ ตัวอย่างทั้ง 3 ประเภท คือ ติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube ติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube และติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) ในห้องพนสี ไม่แตกต่างจากบริเวณพนสีนอกห้องอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กล่าวคือ ค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอีน และไซลีนของตัวอย่าง อากาศที่เก็บในห้องพนสี และบริเวณพนสีนอกห้องของตู้พ่นซ่อมสีรถยนต์ เอ. มีความแตกต่างกันน้อย โดยมีแนวโน้มค่าความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีน อยู่ในระดับเดียวกัน

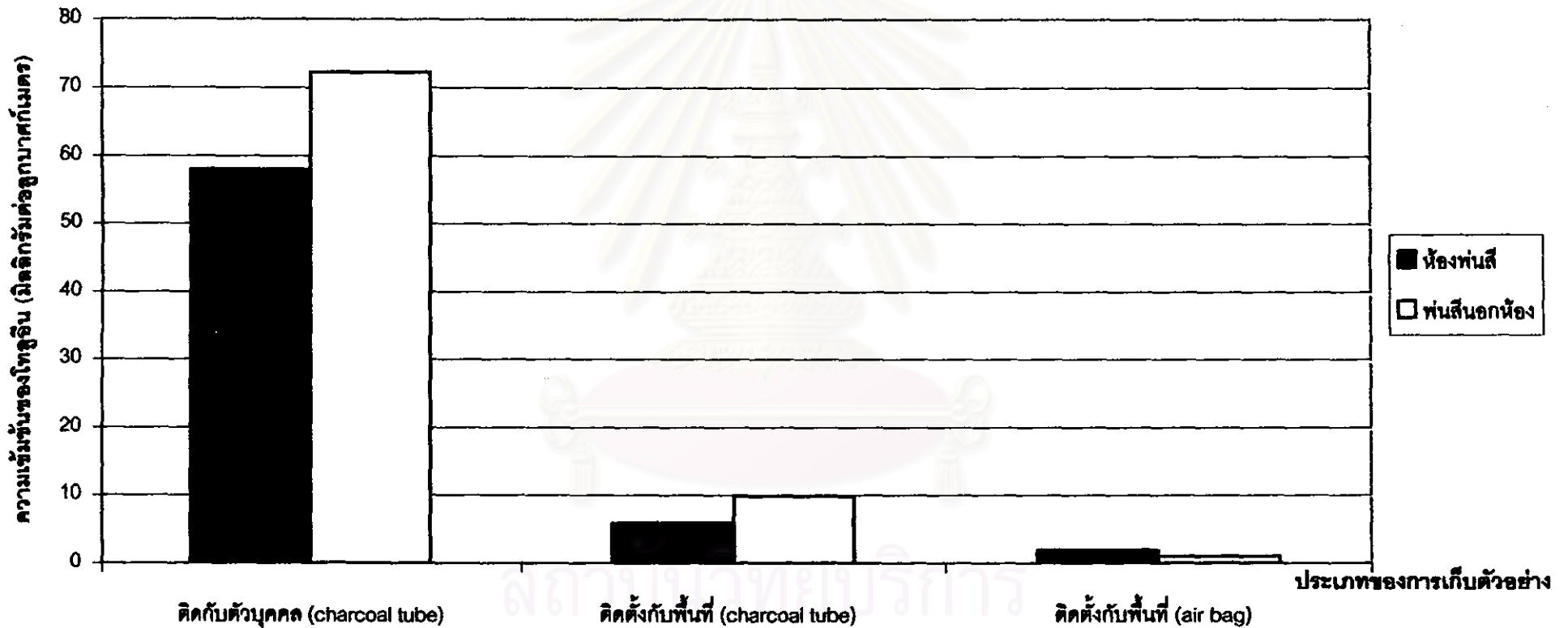
สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.24 การเปรียบเทียบความเข้มข้นของโทลูอีน ระหว่างการเก็บตัวอย่างทั้ง 3 ประเภทในห้องพนลี และบริเวณพื้นที่นอกห้องของอุโมงค์ซ้อมสปีดรถยนต์ เอ.

ครั้งที่	ความเข้มข้นของโทลูอีน (mg/m <sup>3</sup> )					
	เก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคล โดยใช้ charcoal tube		เก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่ โดยใช้ charcoal tube		เก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่ โดยใช้ air bag (tedlar)	
	ห้องพนลี	บริเวณพื้นที่นอกห้อง	ห้องพนลี	บริเวณพื้นที่นอกห้อง	ห้องพนลี	บริเวณพื้นที่นอกห้อง
1	118.35	176.81	11.58	12.93	7.33	0.74
2	35.76	72.10	1.60	15.94	0.21	1.28
3	45.86	0.71	7.91	1.18	ND	1.26
4	31.89	39.15	2.57	9.52	0.29	0.80
ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	57.97	72.19	5.92	9.89	1.96	1.02
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	40.69	75.60	4.69	6.37	3.58	0.29
ค่า F Prob.	0.7516		0.3534		0.6207	

หมายเหตุ ND (NON-DETECTABLE) หมายถึง ค่าความเข้มข้นน้อยกว่าขีดความสามารถของการวิเคราะห์

รูปที่ 4.11 การเปรียบเทียบความเข้มข้นเฉลี่ยของโพลูอิน ระหว่างการเก็บตัวอย่างทั้ง 3 ประเภทในห้องพ่นสี และบริเวณพื้นที่นอกห้อง ของอุ้งพ่นซ่อมสีรถยนต์ เอ.



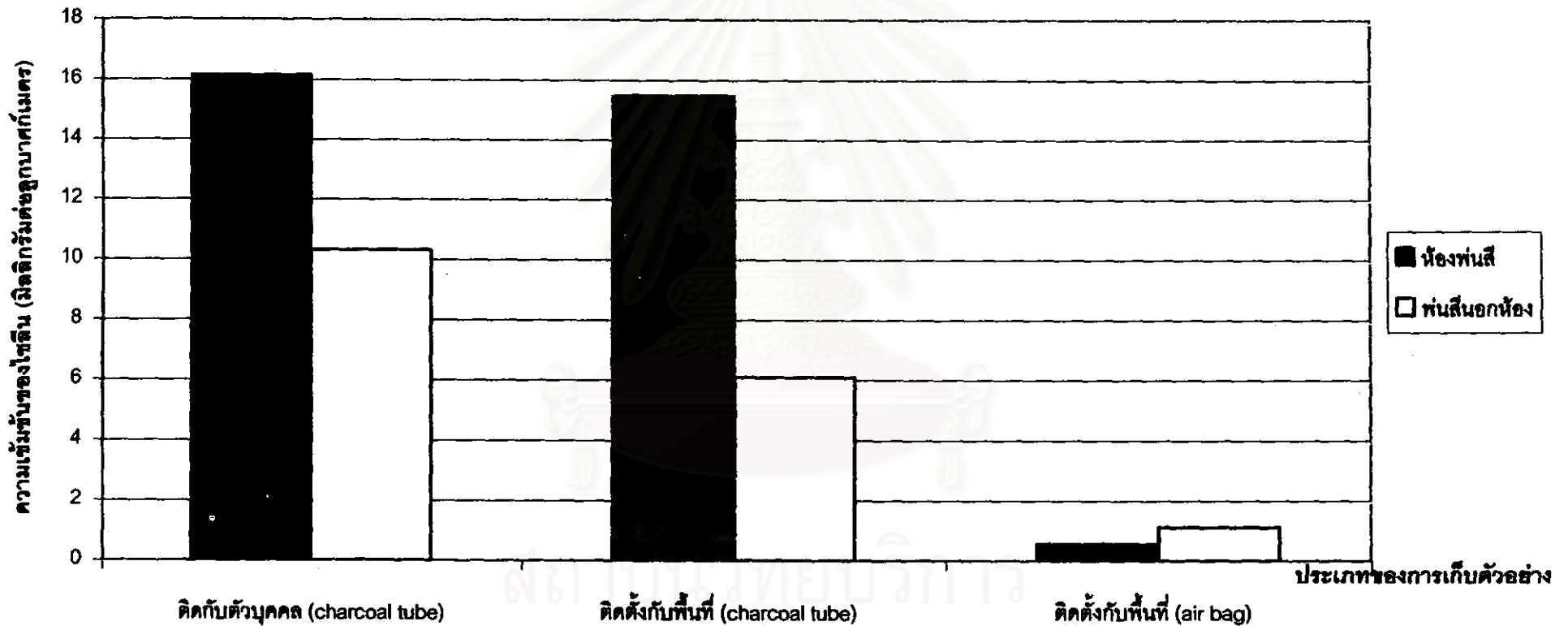
สถาบันวิจัยปริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.25 การเปรียบเทียบความเข้มข้นของไซลีน ระหว่างการเก็บตัวอย่างทั้ง 3 ประเภท ในห้องพ่นสี และบริเวณพ่นสีนอกห้อง ของคู่มือซ่อมสีรถยนต์ เอ.

ครั้งที่	ความเข้มข้นของไซลีน (mg/m <sup>3</sup> )					
	เก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคล โดยใช้ charcoal tube		เก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่ โดยใช้ charcoal tube		เก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่ โดยใช้ air bag (tedlar)	
	ห้องพ่นสี	บริเวณพ่นสีนอกห้อง	ห้องพ่นสี	บริเวณพ่นสีนอกห้อง	ห้องพ่นสี	บริเวณพ่นสีนอกห้อง
1	18.11	33.23	14.47	19.77	ND	0.16
2	11.74	5.90	17.50	1.35	ND	0.12
3	21.87	0.54	20.32	1.44	2.23	0.04
4	12.80	1.60	9.54	1.81	ND	0.06
ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	16.13	10.32	15.46	6.09	0.56	1.12
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	4.73	15.45	4.61	9.12	0.10	0.06
ค่า F Prob.	0.4989		0.1166		0.4390	

หมายเหตุ ND (NON-DETECTABLE) หมายถึง ค่าความเข้มข้นน้อยกว่าขีดความสามารถของการวิเคราะห์

**รูปที่ 4.12** การเปรียบเทียบความเข้มข้นเฉลี่ยของไซลิน ระหว่างการเก็บตัวอย่างทั้ง 3 ประเภทในห้องพันสี และบริเวณพันสีนอกห้อง ของอุ้งพันซ่อมสิรภยนต์ เอ.



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.3.5.2 ผลการเปรียบเทียบความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีน ระหว่างการเก็บตัวอย่างทั้ง 3 ประเภท ในห้องพนัส และบริเวณพนัสนอกห้อง ของอุ้งพ่นซ่อมสีรถยนต์ ปี. เพื่อให้สะดวกในการเปรียบเทียบ จึงได้นำผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีน มาเขียนลงในตารางที่ 4.26-4.27 นอกจากนี้ยังได้นำค่าความเข้มข้นเฉลี่ยมาเขียนเป็นแผนภูมิแท่งไว้ ดังรูปที่ 4.13-4.14 จากผลการทดสอบโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (one-way analysis of variance) เพื่อเปรียบเทียบความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีน ระหว่างการเก็บตัวอย่างในห้องพนัส และบริเวณพนัสนอกห้อง พบว่า ค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอีน และไซลีน จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube ในห้องพนัส แตกต่างจากบริเวณพนัสนอกห้อง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นั่นคือ แนวโน้มของการเก็บตัวอย่างในบริเวณพนัสนอกห้อง จะพบค่าความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีนสูงกว่าในห้องพนัส

สำหรับผลการทดสอบความเข้มข้นของโทลูอีน จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube และประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) ระหว่างในห้องพนัส กับบริเวณพนัสนอกห้อง ของอุ้งพ่นซ่อมสีรถยนต์ ปี. พบว่า ค่าความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอีนในห้องพนัส แตกต่างจากบริเวณพนัสนอกห้อง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยค่าความเข้มข้นของโทลูอีนในบริเวณพนัสนอกห้อง จะมีแนวโน้มสูงกว่าในห้องพนัส ส่วนความเข้มข้นเฉลี่ยของไซลีน จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube และประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) ในห้องพนัสของอุ้งพ่นซ่อมสีรถยนต์ ปี. ไม่แตกต่างจากบริเวณพนัสนอกห้อง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กล่าวคือ ความเข้มข้นของไซลีนในห้องพนัส และบริเวณพนัสนอกห้อง มีความแตกต่างกันน้อย โดยมีแนวโน้มค่าความเข้มข้นของไซลีนอยู่ในระดับเดียวกัน

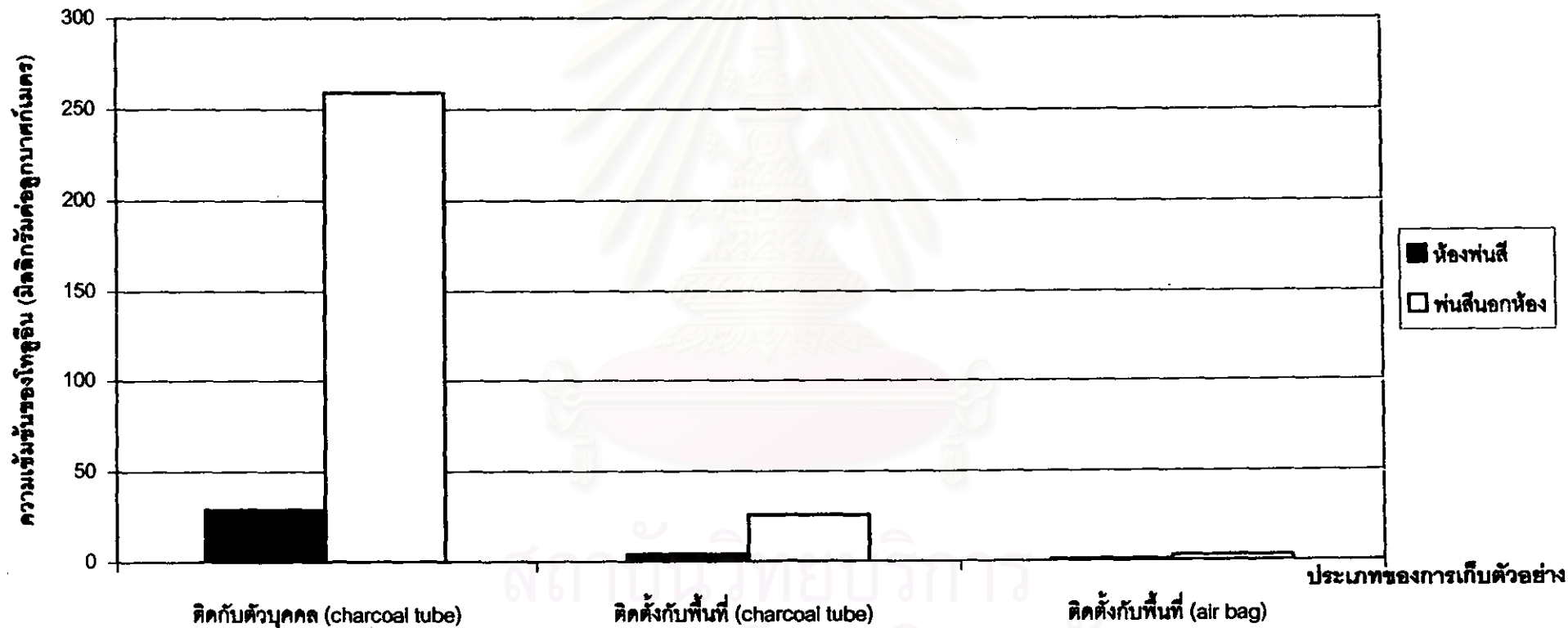
สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 4.26 การเปรียบเทียบความเข้มข้นของโกลูอิน ระหว่างการเก็บตัวอย่างทั้ง 3 ประเภทในห้องพ่นสี และบริเวณพ่นสีนอกห้องของตู้พ่นซ่อมสีรถยนต์ บี.

ครั้งที่	ความเข้มข้นของโกลูอิน (mg/m <sup>3</sup> )					
	เก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคล โดยใช้ charcoal tube		เก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่ โดยใช้ charcoal tube		เก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่ โดยใช้ air bag (tedlar)	
	ห้องพ่นสี	บริเวณพ่นสีนอกห้อง	ห้องพ่นสี	บริเวณพ่นสีนอกห้อง	ห้องพ่นสี	บริเวณพ่นสีนอกห้อง
1	9.92 *	13.66 *	0.32	18.30	0.40	2.11
2	23.78	312.33	10.73	17.69	0.62	1.47
3	53.43	224.30	1.62	26.57	0.50	3.08
4	28.17	485.96	3.87	39.99	1.55	5.20
ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	28.83	259.06	4.14	25.64	0.77	2.97
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	18.15	196.43	4.63	10.39	0.53	1.63
ค่า F Prob.	0.0168		0.0092		0.0427	

หมายเหตุ \* หมายถึง ค่าที่ใช้เป็น Missing Values ในการวิเคราะห์ทางสถิติ เนื่องจาก มีค่าแตกต่างจากค่าอื่นมาก

**รูปที่ 4.13** การเปรียบเทียบความเข้มข้นเฉลี่ยของโกลูอิน ระหว่างการเก็บตัวอย่างทั้ง 3 ประเภทในห้องพนาลี และบริเวณพื้นที่นอกห้อง ของอุ้งพ่นซ่อมสิรรถยนต์ บี.



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

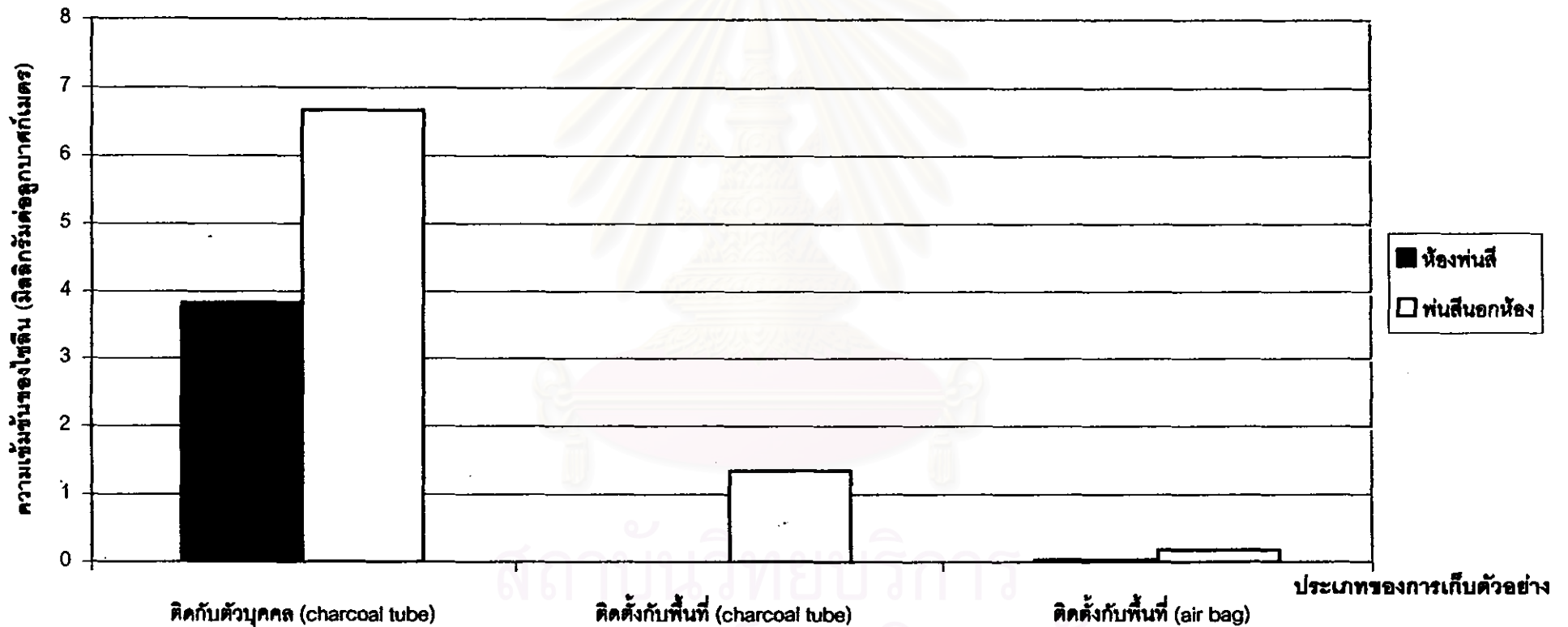


ตารางที่ 4.27 การเปรียบเทียบความเข้มข้นของโซลีน ระหว่างการเก็บตัวอย่างทั้ง 3 ประเภท ในห้องพ่นสี และบริเวณพ่นสีนอกห้อง ของอู่พ่นซ่อมสีรถยนต์ บี.

ครั้งที่	ความเข้มข้นของโซลีน (mg/m <sup>3</sup> )					
	เก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคล โดยใช้ charcoal tube		เก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่ โดยใช้ charcoal tube		เก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่ โดยใช้ air bag (tedlar)	
	ห้องพ่นสี	บริเวณพ่นสีนอกห้อง	ห้องพ่นสี	บริเวณพ่นสีนอกห้อง	ห้องพ่นสี	บริเวณพ่นสีนอกห้อง
1	2.62	0.31	ND	2.07	ND	0.21
2	8.91	3.54	ND	0.51	ND	ND
3	2.86	8.32	ND	1.09	ND	0.12
4	0.92	14.52	ND	1.72	0.13	0.40
ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	3.83	6.67	0	1.35	0.03	0.18
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	3.50	6.18	0	0.69	0.07	0.17
ค่า F Prob.	0.4535		0.0079		0.1479	

หมายเหตุ ND (NON-DETECTABLE) หมายถึง ค่าความเข้มข้นน้อยกว่าขีดความสามารถของการวิเคราะห์

รูปที่ 4.14 การเปรียบเทียบความเข้มข้นเฉลี่ยของโซลิน ระหว่างการเก็บตัวอย่างทั้ง 3 ประเภทในห้องพ่นสี และบริเวณพื้นที่นอกห้อง ของอุ้งพ่นซ่อมสีรถยนต์ บี.



สถาบันวิจัยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

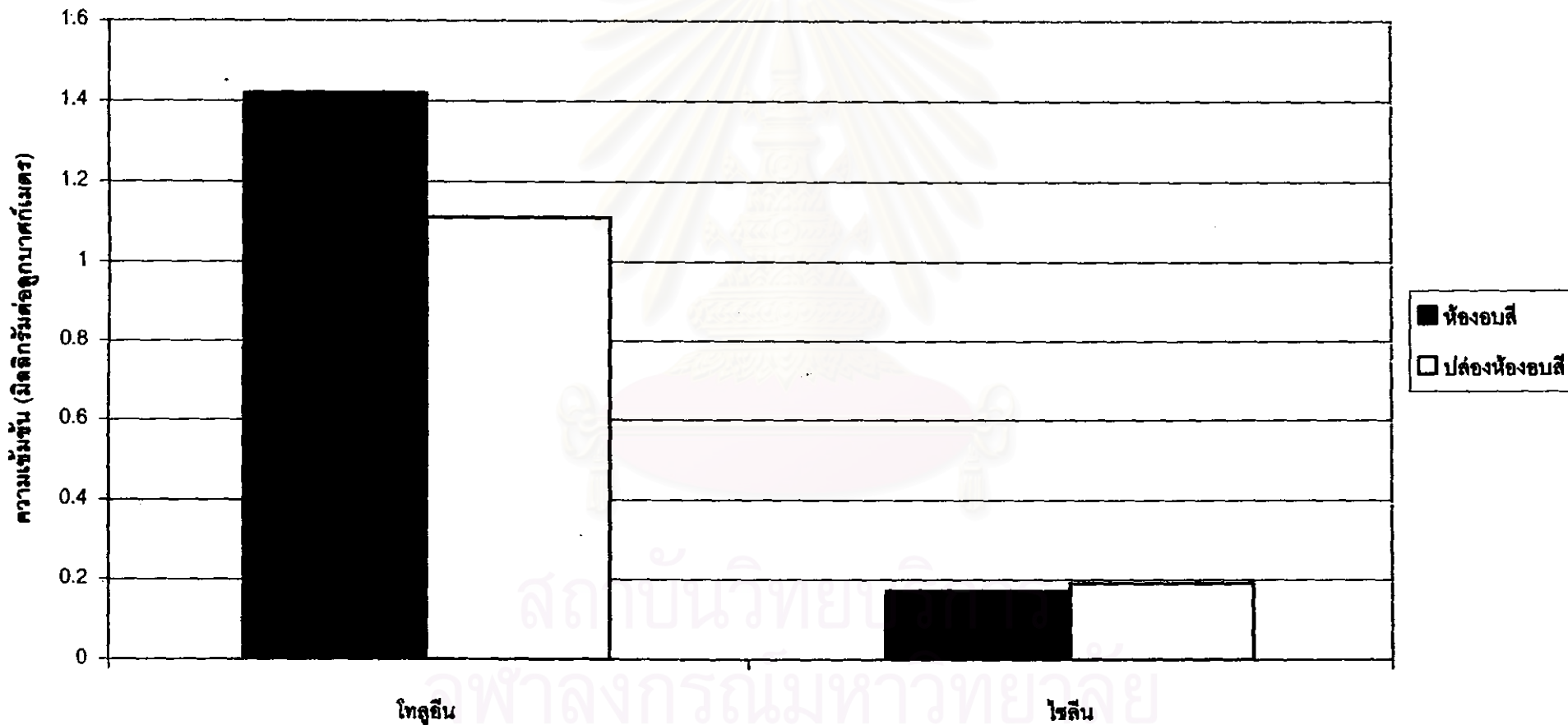
4.3.6 ผลการเปรียบเทียบความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีนระหว่างการเก็บตัวอย่างประเภท ติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube ในห้องอบสี และปล่องห้องอบสี การเปรียบเทียบความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีน ในห้องอบสี และปล่องห้องอบสี ได้ทำการศึกษาเฉพาะคู่พหุคูณซอมส์กรยนด์ เอ. เพื่อให้เห็นผลการเปรียบเทียบได้ชัดเจนขึ้น จึงได้นำผลการวิเคราะห์ความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีน ในการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube ในห้องอบสี และปล่องห้องอบสี มาจัดไว้ในตารางที่ 4.28 และได้นำค่าความเข้มข้นเฉลี่ยมาเขียนเป็นแผนภูมิแท่งไว้ ดังรูปที่ 4.15 จากผลการทดสอบทางสถิติโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (one-way analysis of variance) พบว่าความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอีน และไซลีนในห้องอบสี ไม่แตกต่างจากความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอีน และไซลีนในปล่องห้องอบสี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 กล่าวคือ ความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอีน และไซลีนระหว่างในห้องอบสี และปล่องห้องอบสี มีความแตกต่างกันเล็กน้อย โดยมีแนวโน้มของค่าความเข้มข้นอยู่ในระดับเดียวกัน

ตารางที่ 4.28 การเปรียบเทียบความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีนระหว่างการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube ในห้องอบสี และปล่องห้องอบสี ของคู่พหุคูณซอมส์กรยนด์ เอ.

ครั้งที่	ความเข้มข้นของโทลูอีนในอากาศ (mg/m <sup>3</sup> )		ความเข้มข้นของไซลีนในอากาศ (mg/m <sup>3</sup> )	
	ห้องอบสี	ปล่องห้องอบสี	ห้องอบสี	ปล่องห้องอบสี
1	0.70	0.43	0.38	ND
2	2.36	ND	ND	ND
3	0.64	2.25	0.29	ND
4	1.98	1.75	ND	0.74
ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	1.42	1.11	0.17	0.19
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.88	1.07	0.20	0.37
ค่า F Prob.	0.6669		0.9362	

หมายเหตุ ND (NON-DETECTABLE) หมายถึง ค่าความเข้มข้นน้อยกว่าขีดความสามารถของการวิเคราะห์

รูปที่ 4.15 การเปรียบเทียบความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอิน และไซลีน ระหว่างการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้ง กับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube ในห้องอบสี และปล่องห้องอบสี ของ อุทยานสมเด็จพระนเรศวรมหาราช



#### 4.4 ผลการทดสอบความเที่ยงตรงของ Auto samplers

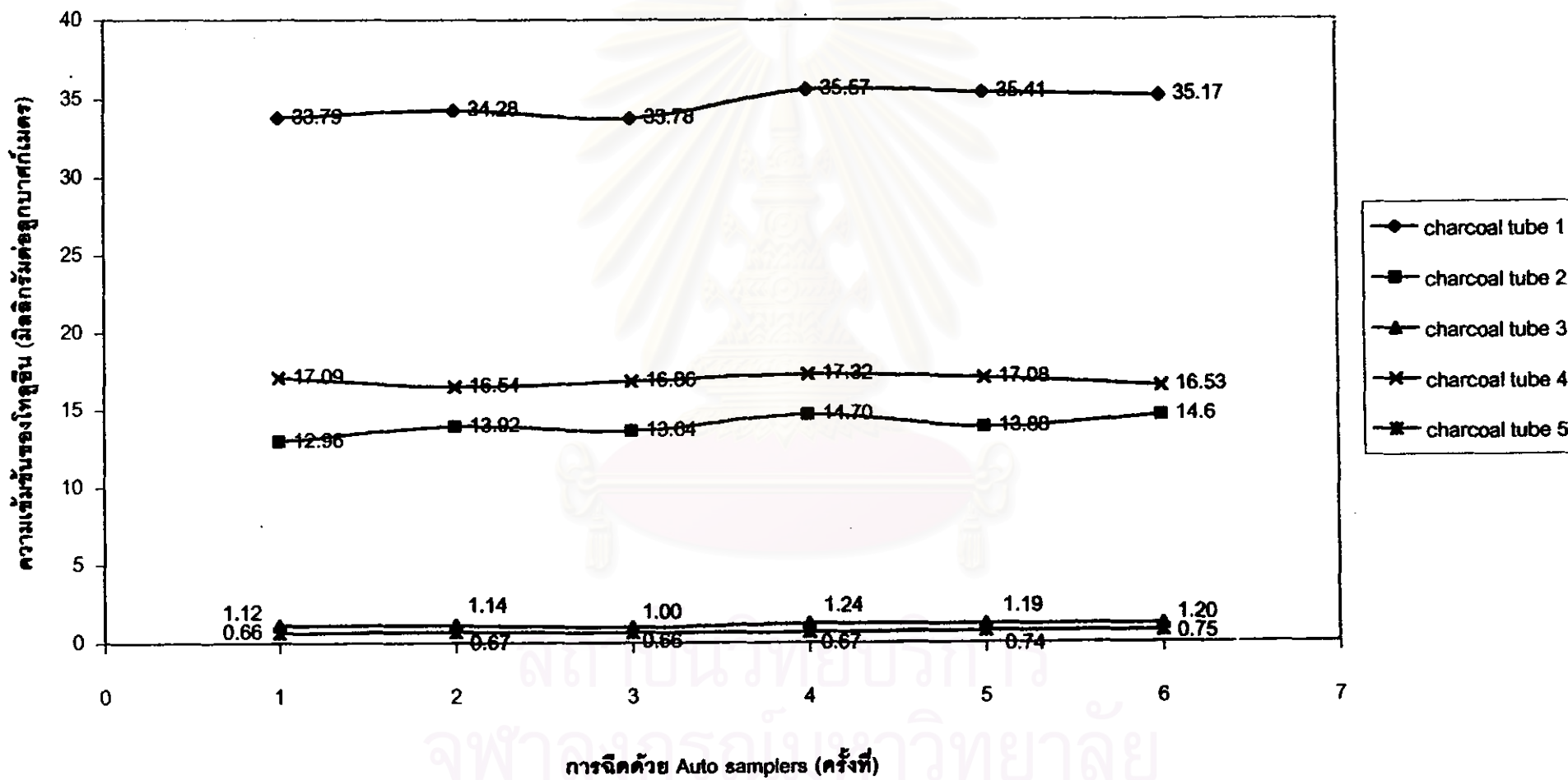
การทดสอบความเที่ยงตรงของ Auto samplers ได้ทำการศึกษาเฉพาะตัวอย่างที่ทำการวิเคราะห์โดยใช้ Auto samplers คือ ตัวอย่างจากการเก็บประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube และประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube ซึ่งได้ทำการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube ในห้องผสมสี จำนวน 1 ตัวอย่าง (charcoal tube 1) และประเภทติดตั้งกับพื้นที่ในห้องผสมสี จำนวน 2 ตัวอย่าง (charcoal tube 2 และ 5) ประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube ในบริเวณพื้นสีนอกห้อง จำนวน 1 ตัวอย่าง (charcoal tube 3) และประเภทติดตั้งกับพื้นที่ในบริเวณพื้นสีนอกห้อง จำนวน 1 ตัวอย่าง (charcoal tube 4) รวมทั้งสิ้น 5 ตัวอย่าง ผลการทดลองแสดงไว้ในตารางที่ 4.29 และแผนภูมิเส้นในรูปที่ 4.16-4.17 ผลการวิเคราะห์โทลูอีน และไซลีน ในตัวอย่างอากาศ เพื่อทดสอบความเที่ยงตรงของ Auto samplers พบว่า ความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีน จากการฉีดโดยใช้ Auto samplers ในแต่ละครั้งนั้น มีค่าแตกต่างกันเล็กน้อย โดยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของโทลูอีนในแต่ละ charcoal tube ที่ทำการศึกษายู่ในช่วง 0.04-0.82 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของไซลีน มีค่าอยู่ระหว่าง 0.04-0.08 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

ตารางที่ 4.29 การทดสอบความเที่ยงตรงของ Auto samplers

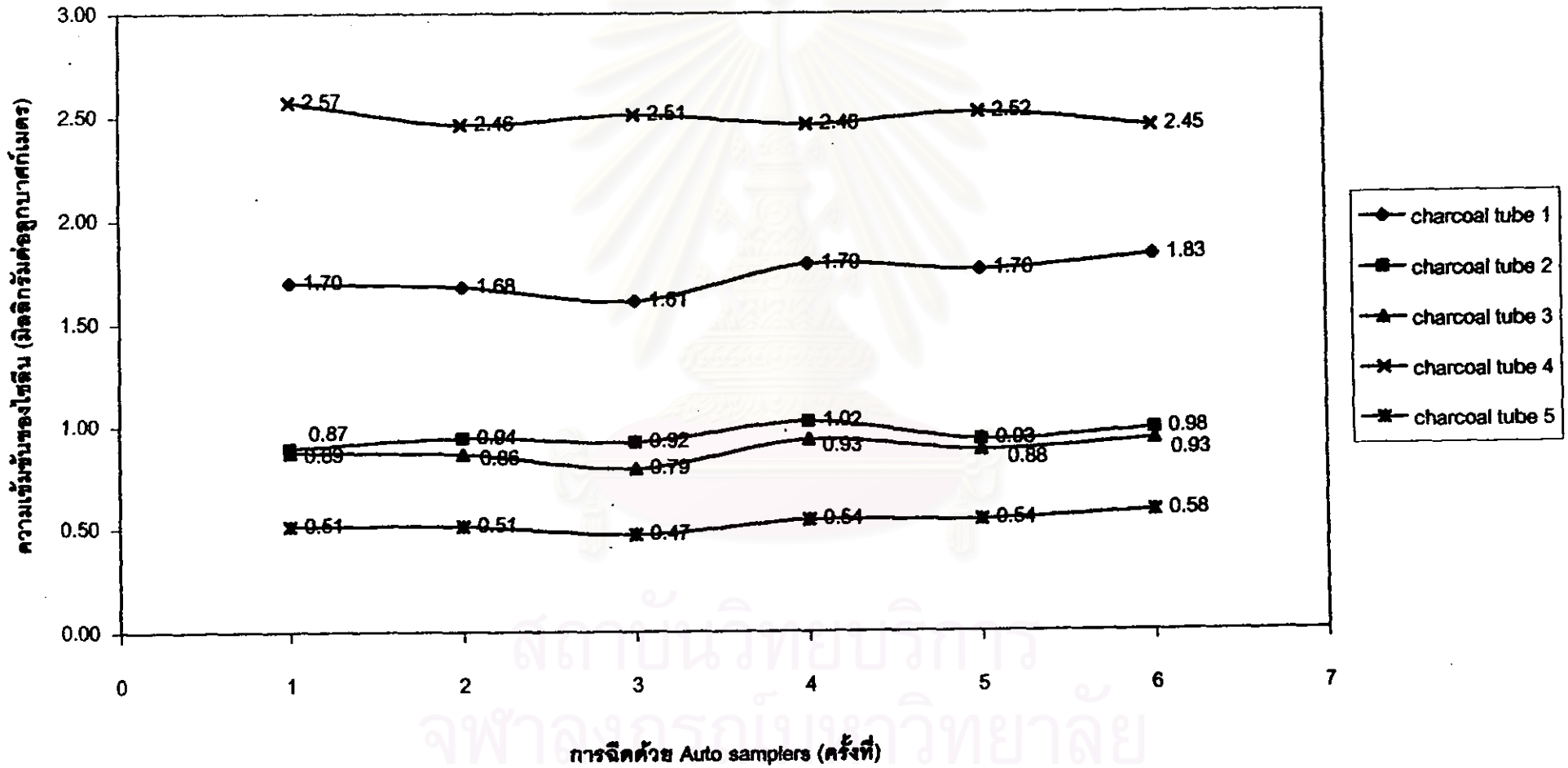
ฉีด GC ครั้งที่	ความเข้มข้นของโทลูอีนในอากาศ (mg/m <sup>3</sup> )					ความเข้มข้นของไซลีนในอากาศ (mg/m <sup>3</sup> )				
	Charcoal tube					Charcoal tube				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	33.79	12.96	1.12	17.09	0.66	1.70	0.89	0.87	2.57	0.51
2	34.28	13.92	1.14	16.54	0.67	1.68	0.94	0.86	2.46	0.51
3	33.78	13.64	1.00	16.86	0.66	1.61	0.92	0.79	2.51	0.47
4	35.57	14.70	1.24	17.32	0.67	1.79	1.02	0.93	2.46	0.54
5	35.41	13.88	1.19	17.08	0.74	1.76	0.93	0.88	2.52	0.54
6	35.17	14.60	1.20	16.53	0.75	1.83	0.98	0.93	2.45	0.58
ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	34.67	13.95	1.15	16.90	0.69	1.73	0.95	0.88	2.50	0.53
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.82	0.64	0.08	0.32	0.04	0.08	0.05	0.05	0.05	0.04

หมายเหตุ ทำการเก็บตัวอย่างในตู้พ่นซ่อมสีรถยนต์ เอ. เมื่อ 16 พฤศจิกายน 2542

รูปที่ 4.16 การทดสอบความเที่ยงตรงของเครื่อง Auto samplers (โหลอิน)



รูปที่ 4.17 การทดสอบความเที่ยงตรงของเครื่อง Auto samplers (ไซลิน)



4.5 ผลการศึกษาความเข้มข้นของโทลูอิน และไซลีนในตัวอย่างอากาศที่ทำการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) หลังจากการเก็บตัวอย่างในระยะเวลาต่างกัน

การศึกษาความเข้มข้นของโทลูอิน และไซลีนในตัวอย่างอากาศที่ทำการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) หลังจากการเก็บตัวอย่างในห้องผสมสี จำนวน 3 ตัวอย่าง ในระยะเวลา 4 ชั่วโมง, 24 ชั่วโมง, 48 ชั่วโมง, 70 ชั่วโมง, 75 ชั่วโมง, 118 ชั่วโมง และ 123 ชั่วโมง ได้ผลการศึกษาดังแสดงในตารางที่ 4.30 เพื่อให้เห็นแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงค่าความเข้มข้นของโทลูอิน และไซลีนในตัวอย่างอากาศได้ชัดเจนขึ้น จึงได้นำผลการวิเคราะห์มาเขียนเป็นแผนภูมิเส้น ดังรูปที่ 4.18-4.19 จากการศึกษาโดยใช้สหสัมพันธ์ (correlation) พบว่า ปริมาณความเข้มข้นของโทลูอิน มีความสัมพันธ์กับระยะเวลาหลังจากการเก็บตัวอย่างโดยใช้ air bag (tedlar) จากรูปที่ 4.18 ค่า  $R^2$  ของ air bag 1, air bag 2 และ air bag 3 มีค่าเท่ากับ 0.9583, 0.8856 และ 0.7222 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าเป็นกราฟที่มีความสัมพันธ์กันสูงในเชิงเส้นตรง ส่วนการศึกษาโดยใช้ความถดถอยที่เป็นเส้นตรง (linear regression) สมการถดถอยของ air bag 1, air bag 2 และ air bag 3 คือ  $y = -0.027x + 5.3301$ ,  $y = -0.0233x + 8.7254$  และ  $y = -0.0045x + 2.2974$  ตามลำดับ แสดงว่า ปริมาณความเข้มข้นของโทลูอินในตัวอย่างอากาศที่เก็บโดยใช้ air bag จะมีค่าลดลง เมื่อระยะเวลาหลังจากการเก็บตัวอย่างเพิ่มขึ้น และควรทำการวิเคราะห์ภายในระยะเวลา 70 ชั่วโมงหลังจากการเก็บตัวอย่าง เพราะจากรูปที่ 4.18 ปริมาณโทลูอินหลังจากการเก็บตัวอย่าง 70 ชั่วโมง ลดลงอย่างรวดเร็ว โดยพบว่าภายในระยะเวลา 48 ชั่วโมงหลังจากการเก็บตัวอย่าง ปริมาณความเข้มข้นของโทลูอินใน air bag 1, air bag 2 และ air bag 3 หายไป 30.43%, 4.18% และ 6.39% ตามลำดับ สำหรับผลการศึกษาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงค่าความเข้มข้นของไซลีนในตัวอย่างอากาศ ดังแสดงในรูปที่ 4.19 จะเห็นว่าไม่มีความสัมพันธ์ ระหว่างความเข้มข้นของไซลีน กับระยะเวลาหลังจากการเก็บตัวอย่างโดยใช้ air bag (tedlar)

4.6 ผลการทดสอบหาขีดความสามารถในการวิเคราะห์ (Detectable Limit) ของเครื่อง gas chromatography

การทดสอบหาขีดความสามารถของการวิเคราะห์ (Detectable Limit) ของเครื่อง gas chromatography ที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ พบว่าเครื่อง gas chromatography มีขีดความสามารถในการวิเคราะห์โทลูอินเท่ากับ 0.1240 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร ส่วนขีดความสามารถในการวิเคราะห์ไซลีนเท่ากับ 0.2022 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร สำหรับการคำนวณหาขีดความสามารถของการวิเคราะห์โทลูอิน และไซลีนในการศึกษาค้างนี้ พบว่า ขีดความสามารถของการวิเคราะห์โทลูอิน และไซลีน มีค่าเท่ากับ 0.0827 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และ 0.1348 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตามลำดับ



ตารางที่ 4.30 การศึกษาความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีน ในตัวอย่างอากาศที่ทำการเก็บตัวอย่าง ประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) หลังจากการเก็บตัวอย่างในระยะเวลาต่างกัน

ระยะเวลาหลังจากการเก็บตัวอย่าง (ชั่วโมง)	ความเข้มข้นของโทลูอีน (mg/m <sup>3</sup> )			ความเข้มข้นของไซลีน (mg/m <sup>3</sup> )		
	Air bag (tedlar)			Air bag (tedlar)		
	1	2	3	1	2	3
4	5.39	8.14	2.19	ND	ND	ND
24	4.92	8.31	2.22	0.01	0.26	ND
48	3.75	7.80	2.05	ND	ND	ND
70	3.30	7.72	2.13	ND	0.22	ND
75	2.97	6.91	1.99	ND	0.21	0.11
118	2.42	5.95	1.89	ND	0.16	ND
123	2.09	5.48	1.53	ND	ND	ND
ค่าเฉลี่ยเลขคณิต	3.55	7.19	2.00	0.0014	0.1214	0.0157
ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	1.23	1.11	0.24	0.0038	0.1173	0.0416

หมายเหตุ 1. ND (NON-DETECTABLE) หมายถึง ค่าความเข้มข้นน้อยกว่าขีดความสามารถของการวิเคราะห์  
2. ทำการเก็บตัวอย่างในตู้พ่นซอมสิรทยนต์ เอ. เมื่อ 16 พฤศจิกายน 2542

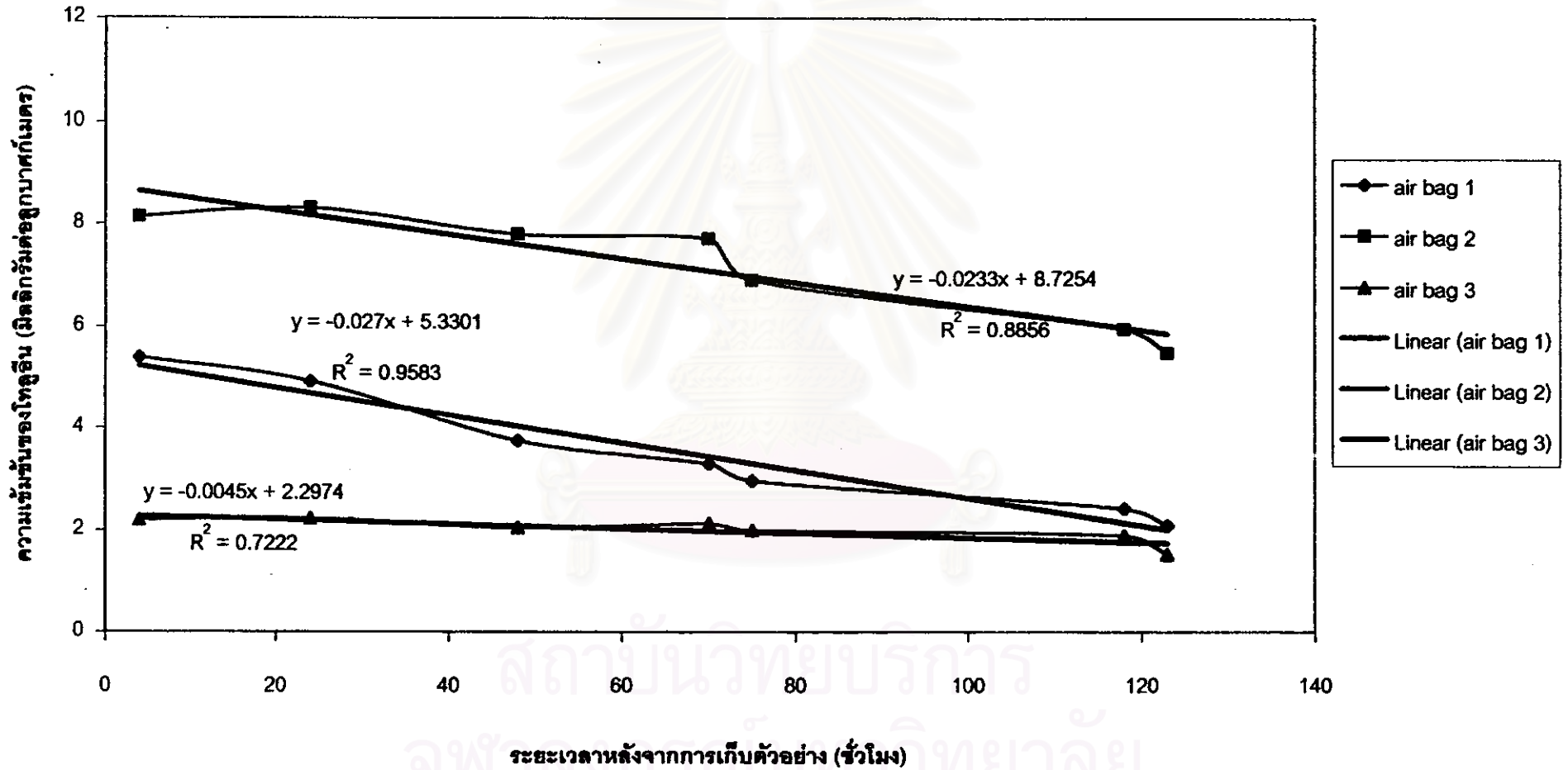
#### 4.7 ผลการศึกษาหาปริมาณโทลูอีน และไซลีนทั้งหมดที่ปล่อยออกจากตู้พ่นซอมสิรทยนต์

การศึกษาหาปริมาณโทลูอีน และไซลีนทั้งหมดที่ปล่อยออกจากตู้พ่นซอมสิรทยนต์ จะใช้ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีนจากการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube ในการคำนวณ เนื่องจากเป็นการประเมินปริมาณสูงสุดของโทลูอีน และไซลีนที่ปล่อยออกจากตู้พ่นซอมสิรทยนต์ ซึ่งผลการคำนวณหาปริมาณโทลูอีน และไซลีนที่ปล่อยออกทางหน้าต่าง (ช่องเปิด) ของตู้พ่นซอมสิรทยนต์ เอ. และ บี. แสดงไว้ในตารางที่ 4.31

ตารางที่ 4.31 ปริมาณโทลูอีน และไซลีนที่ปล่อยออกทางหน้าต่างของตู้พ่นซอมสิรทยนต์ เอ. และ บี.

สถานที่	ปริมาณสารที่ปล่อยออกทางหน้าต่าง (ช่องเปิด) (กรัมต่อระยะเวลาทำงาน 8 ชั่วโมง)	
	โทลูอีน	ไซลีน
ตู้พ่นซอมสิรทยนต์ เอ.	17.56	2.35
ตู้พ่นซอมสิรทยนต์ บี.	14.36	0.70

รูปที่ 4.18 ความเข้มข้นของโทลูอีนหลังจากการเก็บตัวอย่างโดยใช้ air bag (tedlar) ในระยะเวลาต่างๆ กัน

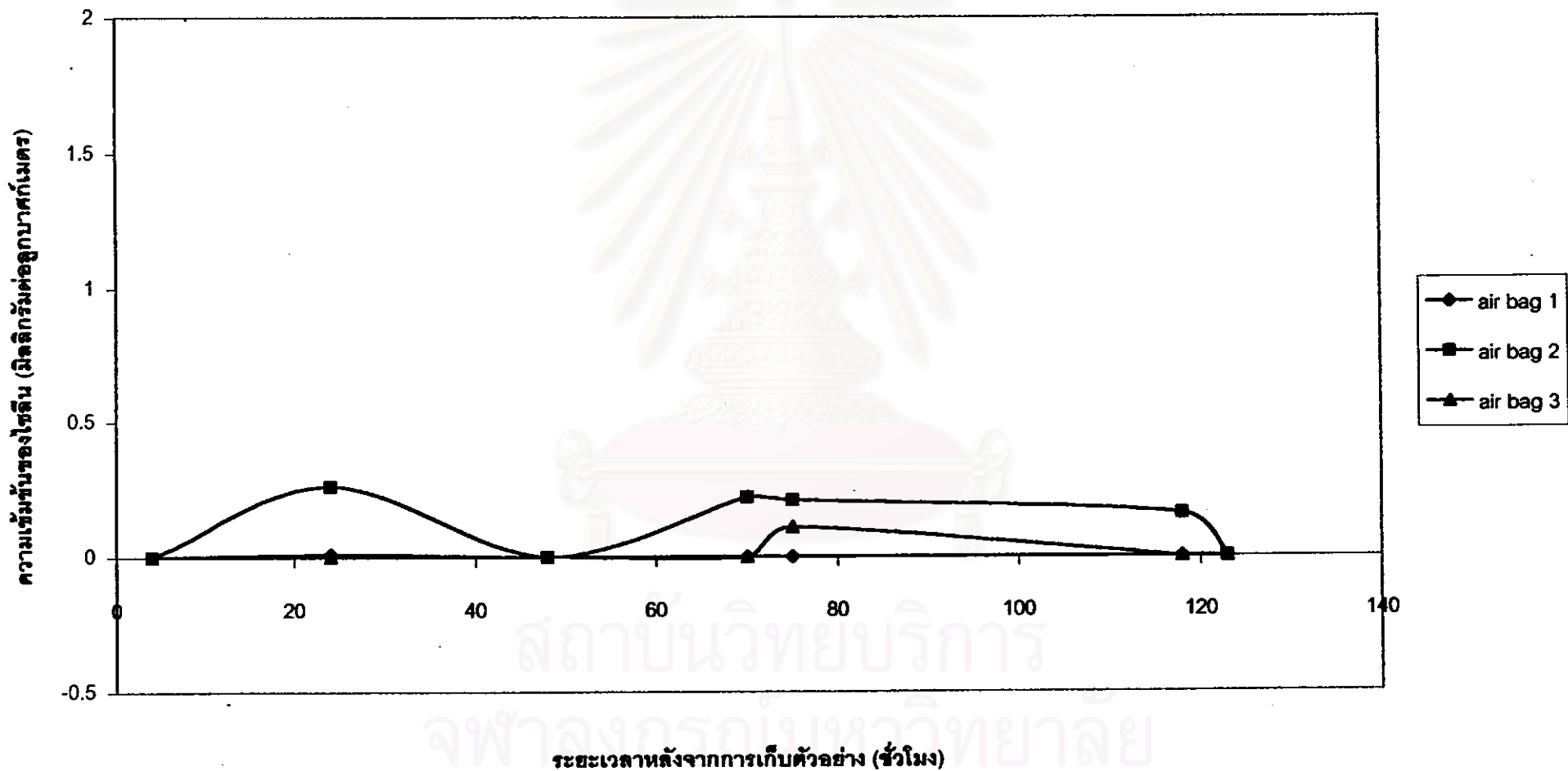




ต้นฉบับไม่มีหน้า  
NO THIS PAGE IN ORIGINAL

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 4.19 ความเข้มข้นของโซลิน หลังจากการเก็บตัวอย่างโดยใช้ air bag (tedlar) ในระยะเวลาต่าง ๆ กัน





#### 4.8 วิจารณ์ผลการทดลอง

4.8.1 การเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube ของอุปกรณ์ช่อมสิร์ถยนต์ เอ. และ บี.

4.8.1.1 ผลการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube ของอุปกรณ์ช่อมสิร์ถยนต์ เอ. และ บี. พบว่าส่วนใหญ่มีค่าความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีนอยู่ในระดับสูง โดยเฉพาะในห้องผสมสี และบริเวณพื้นที่นอกห้อง ทั้งนี้เนื่องมาจาก

1) ลักษณะการทำงานของคนงานไม่ถูกต้อง ขาดความระมัดระวัง และการป้องกัน กล่าวคือ ขั้นตอนการเตรียมสีภายในห้องผสมสี จะต้องทำการเจือจางสีด้วยทินเนอร์ ในปริมาณที่กำหนดไว้แล้วแต่ชนิดของสี คนงานทั้งอุปกรณ์ช่อมสิร์ถยนต์ เอ. และ บี. เทสีจากกระป๋องสี และเททินเนอร์ จากกระป๋องทินเนอร์ขนาด 1 แกลลอน (4 ลิตร) เดิมลงไปเป็นปืนพ่นสี ทำให้ไอระเหยของโทลูอีน และไซลีน หุ้งกระจายทั่วไปในห้องผสมสี ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการได้รับโทลูอีน และไซลีนเข้าสู่ร่างกาย ซึ่งลักษณะการทำงานที่ถูกต้องนั้น จะต้องทำการผสมสีใน hood ที่จะช่วยดูดไอระเหยของโทลูอีน และไซลีนออกไปจากห้องผสมสี

2) การจัดการ ควบคุม และเฝ้าระวังสิ่งแวดล้อมของทั้ง 2 อู่ ยังไม่ดีเพียงพอ อาทิเช่น ไม่มีระบบระบายอากาศเฉพาะที่ (local exhaust ventilation) ภายในห้องผสมสี หรือระบบระบายอากาศทั่วไป (general exhaust ventilation) ไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ ไอระเหยของโทลูอีน และไซลีน จึงมีการเจือจางไปในบรรยากาศได้น้อย และต้องใช้เวลาาน ความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีนในบรรยากาศการทำงาน จึงมีค่าสูง

สำหรับในบริเวณลงสีโป๊ว ความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีนที่คนงานมีโอกาสได้รับ มีค่าน้อยทั้ง 2 อู่ ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า

1) การลงสีโป๊ว จะใช้สีโป๊วน้อยมากเมื่อเทียบกับการพ่นสีรองพื้น หรือพ่นสีจริง ประกอบกับสีโป๊วมีโทลูอีน และไซลีนผสมอยู่ในปริมาณน้อยมาก

2) พื้นที่ทำงานของช่างโป๊วสี และช่างเคาะ ของอุปกรณ์ช่อมสิร์ถยนต์ เอ. อยู่ในบริเวณ ชั้น 5B ของตึกอาคารสูง ลักษณะเป็นอาคารปิดทึบที่มีเฉพาะระบบระบายอากาศทั่วไป และอยู่ห่างจาก

บริเวณชั้น 5A ที่ประกอบไปด้วย ห้องอบ-พ่นสี บริเวณพ่นสีนอกห้อง ห้องผสมสี ห้องเก็บสี หน้าต่าง (จุดที่กระแสลมพัดอากาศออกนอกอยู่) และปล่องห้องอบสี ซึ่งในแต่ละส่วนของชั้น 5A นี้มีการใช้สีในปริมาณที่มากกว่าส่วนปีวสี

4.8.1.2 ผลการเปรียบเทียบการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube ของคู่พ่นซ่อมสีรถยนต์ เอ. และ บี. พบว่า ค่าเฉลี่ยของโทลูอิน และไซลีนที่คนงานมีโอกาสได้รับในบริเวณลงสีปีวของคู่พ่นซ่อมสีรถยนต์ เอ. สูงกว่าค่าเฉลี่ยของโทลูอิน และไซลีนในบริเวณเดียวกันของคู่พ่นซ่อมสีรถยนต์ บี. ทั้งนี้เนื่องจาก บริเวณลงสีปีวของคู่พ่นซ่อมสีรถยนต์ เอ. ตั้งอยู่บนตึกอาคารสูงที่มีลักษณะปิด และมีเฉพาะระบบระบายอากาศทั่วไป ส่วนพื้นที่ทำงานของช่างปีวสี ของคู่พ่นซ่อมสีรถยนต์ บี. เป็นบริเวณเปิดโล่ง ที่มีเฉพาะหลังคา ซึ่งนอกจากจะมีระบบระบายอากาศทั่วไปแล้วยังมีระบบระบายอากาศโดยธรรมชาติ คือ กระแสลม ช่วยพัดให้ไอระเหยของโทลูอิน และไซลีน หุ้งกระจาย และเจือจางได้มากขึ้น

4.8.2 การเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube ของคู่พ่นซ่อมสีรถยนต์ เอ. และ บี.

4.8.2.1 ผลการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube ของคู่พ่นซ่อมสีรถยนต์ เอ. และ บี. พบว่า ส่วนใหญ่มีค่าความเข้มข้นของโทลูอิน และไซลีนอยู่ในระดับต่ำจนถึงระดับน้อยกว่าขีดความสามารถของการวิเคราะห์ และไม่มีตัวอย่างใดที่มีค่าเกินมาตรฐานเลย การที่เป็นเช่นนี้เพราะการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube เครื่องเก็บตัวอย่างอากาศอยู่ห่างจากแหล่งที่ก่อให้เกิดไอระเหยของโทลูอิน และไซลีน ไอระเหยของโทลูอิน และไซลีน จึงเกิดการหุ้งกระจาย และเจือจางลง ทำให้ charcoal tube ได้รับไอระเหยของโทลูอิน และไซลีนน้อยมาก

4.8.2.2 ผลการเปรียบเทียบเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube พบว่า บริเวณพ่นสีนอกห้อง และห้องผสมสีของคู่พ่นซ่อมสีรถยนต์ บี. มีค่าเฉลี่ยของโทลูอินสูงกว่าในบริเวณเดียวกันของคู่พ่นซ่อมสีรถยนต์ เอ. ส่วนบริเวณหน้าต่าง (จุดที่กระแสลมพัดอากาศออกนอกอยู่) จะมีค่าความเข้มข้นของโทลูอิน และไซลีนทั้ง 2 คู่ มีค่าอยู่ในระดับเดียวกัน เนื่องจากว่า

1) ห้องผสมสี ของคู่พ่นซ่อมสีรถยนต์ บี. มีลักษณะเป็นห้องที่แคบ ฝาผนังทึบทั้ง 3 ด้าน และมีกระป๋องสี และทินเนอร์จำนวนมากวางอยู่บนชั้นริมผนังห้องตลอดความสูงของห้อง ไอระเหยของโทลูอิน และไซลีน จึงมีการเจือจางน้อย ส่วนห้องผสมสี ของคู่พ่นซ่อมสีรถยนต์ เอ.

เป็นห้องที่กว้าง และมีฝาผนังทึบเพียง 2 ด้าน เมื่อไอระเหยของโทลูอีน และไซลีนกระจายสู่บรรยากาศ จึงมีการเจือจางได้มาก ความเข้มข้นของโทลูอีนจากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube ในห้องผสมสีของตู้พ่นชอมสกีรตยนต์ บี. จึงสูงกว่าในตู้พ่นชอมสกีรตยนต์ เอ.

2) การพ่นสีในบริเวณพ่นสีนอกห้องของตู้พ่นชอมสกีรตยนต์ บี. มีจำนวนมากกว่าตู้พ่นชอมสกีรตยนต์ เอ. เพราะบริเวณพ่นสีนอกห้องของตู้พ่นชอมสกีรตยนต์ บี. มีลักษณะเป็นบริเวณที่เปิดโล่ง ส่วนตู้พ่นชอมสกีรตยนต์ เอ. มีลักษณะเป็นอาคารที่ปิดทึบ จึงมีการพ่นสีในบริเวณพ่นสีนอกห้องน้อย

3) ค่าความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีน บริเวณหน้าต่าง (จุดที่กระแสลมพัดอากาศออกนอกตู้) ของทั้งตู้พ่นชอมสกีรตยนต์ เอ. และ บี. มีค่าน้อยมาก และใกล้เคียงกัน ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า จุดที่เก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube อยู่ห่างจากแหล่งกำเนิดโทลูอีน และไซลีนมาก นอกจากนี้บริเวณหน้าต่าง ยังมีระบบระบายอากาศโดยธรรมชาติ นอกเหนือไปจากระบบระบายอากาศทั่วไป ช่วยให้เกิดการฟุ้งกระจายของโทลูอีน และไซลีนได้เป็นอย่างดี

4.8.3 การเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) ของตู้พ่นชอมสกีรตยนต์ เอ. และ บี.

4.8.3.1 ผลการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) ของตู้พ่นชอมสกีรตยนต์ เอ. และ บี. ไม่พบว่าไม่มีตัวอย่างใดที่มีค่าเกินมาตรฐานเลย ส่วนใหญ่มีค่าความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีนอยู่ในระดับต่ำจนถึงระดับน้อยกว่าขีดความสามารถของเครื่อง gas chromatography ที่จะวิเคราะห์ได้ ทั้งนี้เพราะการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) อยู่ห่างจากแหล่งที่ก่อให้เกิดโทลูอีน และไซลีนมาก ทำให้ไอระเหยของโทลูอีน และไซลีนมีโอกาสเข้าสู่ air bag (tedlar) น้อย ประกอบกับการเก็บตัวอย่างประเภทนี้มี air bag (tedlar) เป็นอุปกรณ์ในการเก็บไอระเหยของโทลูอีน และไซลีน โดยไม่มีวัสดุที่มีพื้นผิวมากและช่วยในการดูดซับโทลูอีน และไซลีน เช่น ผงถ่าน (charcoal) ดังที่ใช้ในการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube และติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube

4.8.3.2 ผลการเปรียบเทียบการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) ของตู้พ่นชอมสกีรตยนต์ เอ. และ บี. พบว่าความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีน จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) มีค่าต่ำมากจนถึงระดับน้อยกว่าขีดความสามารถ

ของการวิเคราะห์ สำหรับความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีน จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) ในห้องผสมสี ของตู้พ่นซ่อมสีรถยนต์ บี. สูงกว่าตู้พ่นซ่อมสีรถยนต์ เอ. การที่เป็นเช่นนี้เพราะ ห้องผสมสี ของตู้พ่นซ่อมสีรถยนต์ บี. มีลักษณะเป็นห้องที่แคบ ฝาผนังทึบทั้ง 3 ด้าน และมีกระป๋องสี และทินเนอร์จำนวนมากวางอยู่บนชั้นริมผนังห้องตลอดความสูงของห้อง ไอระเหย ของโทลูอีน และไซลีน จึงมีการเจือจางน้อย ส่วนห้องผสมสี ของตู้พ่นซ่อมสีรถยนต์ เอ. เป็นห้องที่กว้าง และมีฝาผนังทึบเพียง 2 ด้าน ไอระเหยของโทลูอีน และไซลีนในบรรยากาศ จึงมีการเจือจางได้มาก

4.8.4 ผลการเปรียบเทียบการเก็บตัวอย่างทั้ง 3 ประเภท คือ ประเภทติดกับตัวบุคคล โดยใช้ charcoal tube ประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube และประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) ของตู้พ่นซ่อมสีรถยนต์ เอ. และ บี. แยกตามบริเวณที่เก็บพบว่า ส่วนใหญ่ ความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีน จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube สูงกว่าการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube และ air bag (tedlar) เหตุที่เป็นเช่นนี้เพราะ

1) การเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube จะมี charcoal tube เป็นอุปกรณ์ในการเก็บไอระเหยของโทลูอีน และไซลีน โดยภายใน charcoal tube จะประกอบด้วยผงถ่าน (charcoal) ขนาดเล็กตรงส่วนหน้าของหลอด 100 มิลลิกรัม และตรงส่วนหลัง 50 มิลลิกรัม ผงถ่านเหล่านี้มีคุณสมบัติในการดูดซับไอระเหยของโทลูอีน และไซลีนได้ดี นอกจากนี้การที่ผงถ่านมีขนาดเล็ก ประสิทธิภาพในการดูดซับก็จะเพิ่มมากขึ้นด้วย ส่วนการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) จะมี air bag (tedlar) เป็นอุปกรณ์ในการเก็บไอระเหยของโทลูอีน และไซลีน โดยไม่มีวัสดุที่ช่วยในการดูดซับ ความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีน จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคล จึงสูงกว่าการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar)

2) การเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube ทำการเก็บโดยติด charcoal tube ที่คอปกเสื้อคนงาน ระหว่างคนงานปฏิบัติงาน เช่น ทำการเก็บตัวอย่างในขณะที่คนงานกำลังเททินเนอร์ หรือผสมสี ตัว charcoal tube ซึ่งอยู่ใกล้กับแหล่งผสมสี หรือเททินเนอร์ สามารถดูดซับเอาไอระเหย ของโทลูอีน และไซลีนได้เป็นปริมาณมาก ส่งผลให้ความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีน จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube มีค่ามากกว่าการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube และ air bag (tedlar) ที่วางอุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างอากาศห่างจากแหล่งกำเนิดไอระเหยของโทลูอีน และไซลีนออกไป



3) ในการปฏิบัติงานบางอย่าง เช่น การพ่นสี หรือ การลงสีโป๊ว คนงานมิได้ยืนพ่นสี อยู่ตรงจุดใดจุดหนึ่งตลอดเวลา แต่จะต้องย้ายไปพ่นสีตรงส่วนที่ต้องการทีละส่วน จนทั่วชิ้นงาน charcoal tube ซึ่งติดที่คอปกเสื้อคนงานในการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube ก็จะติดอยู่กับตัวคนงานตลอดเวลา ไม่ว่าคนงานจะทำการพ่นสีตรงส่วนใดของชิ้นงาน charcoal tube จึงอยู่ใกล้แหล่งที่ก่อให้เกิดโทลูอิน และไซลีนตลอดเวลาที่ทำการเก็บตัวอย่าง ด้วยเหตุนี้การเก็บ ตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube จึงพบค่าความเข้มข้นของโทลูอิน และไซลีน สูงกว่าการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube และ air bag (tedlar) ซึ่งวาง อุปกรณ์ในการเก็บตัวอย่างอากาศอยู่กับที่ตลอดเวลาขณะทำการเก็บตัวอย่าง

สำหรับในห้องผสมสี ของตู้พ่นชอมสตรอยนด์ บี. ความเข้มข้นของโทลูอิน และไซลีน จากการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลที่โดยใช้ charcoal tube อยู่ในระดับเดียวกันกับการเก็บ ตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า ห้องผสมสี ของตู้พ่น ชอมสตรอยนด์ บี. มีลักษณะเป็นห้องที่แคบ ฝาผนังทึบทั้ง 3 ด้าน และมีกระจังสี และทึบเนอร์จำนวนมากวางอยู่บนชั้นริมผนังห้องตลอดความสูงของห้อง ไอร์เวย์ของโทลูอิน และไซลีน จึงมีการเจือจาง น้อย เกิดการสะสมอยู่ในแต่ละจุดของห้องผสมสี ในปริมาณใกล้เคียงกัน ส่วนห้องผสมสี ของตู้พ่น ชอมสตรอยนด์ เอ. เป็นห้องที่กว้าง และมีฝาผนังทึบเพียง 2 ด้าน เมื่อไอร์เวย์ของโทลูอิน และ ไซลีนกระจายสูบลมบรรยากาศ จึงมีการเจือจางได้มาก ความเข้มข้นของโทลูอิน และไซลีน จากการเก็บ ตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลที่โดยใช้ charcoal tube ในตู้พ่นชอมสตรอยนด์ เอ. จึงสูงกว่าการเก็บ ตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube

การที่ความเข้มข้นของโทลูอิน และไซลีน จากการเก็บตัวอย่างอากาศในห้องอบสี และ บริเวณหน้าต่าง (จุดที่กระแสลมพัดอากาศออกนอกตู้) ของทั้งตู้พ่นชอมสตรอยนด์ เอ. และ บี. ต่ำกว่า การเก็บตัวอย่างในบริเวณอื่นๆ ที่ทำการศึกษา เนื่องจาก การเก็บตัวอย่างอากาศในห้องอบสี จะทำการ เก็บตัวอย่างติดต่อกันเป็นระยะเวลา 30-60 นาที และบริเวณหน้าต่างเก็บนาน 60 นาที โดยไม่คำนึงถึง ความเข้มข้นที่ปรากฏว่าจะสูง หรือต่ำ เมื่อครบระยะเวลาของการเก็บตัวอย่างแล้ว ค่าความเข้มข้น จะเฉลี่ยตามระยะเวลาที่เก็บ ส่วนการเก็บตัวอย่างในบริเวณอื่นๆ จะทำการเก็บตัวอย่างในระยะเวลาสั้นๆ คือ 15 นาที และจะเก็บตัวอย่างในขณะที่คนงานปฏิบัติงาน ซึ่งคนงานมีโอกาสได้รับโทลูอิน และไซลีน เข้าสู่ร่างกายสูง

#### 4.8.5 ผลการเปรียบเทียบความเข้มข้นของโทลูอิน และไซลีน ระหว่างการเก็บตัวอย่างทั้ง



ต้นฉบับไม่มีหน้า  
NO THIS PAGE IN ORIGINAL

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.8.7 ผลการเปรียบเทียบความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีน ระหว่างการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube ในห้องอบสี กับปล่องห้องอบสี ของผู้พ่นซ่อมสีรถยนต์ เอ. พบว่า ความเข้มข้นเฉลี่ยของโทลูอีน และไซลีนในห้องอบสี ไม่แตกต่างจากในปล่องห้องอบสี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05 อาจเนื่องมาจากโทลูอีน และไซลีนในห้องอบสีมีค่าความเข้มข้นน้อย และระบบการกรองอากาศในห้องอบสีมีประสิทธิภาพน้อย ดังนั้น ความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีนในปล่องห้องอบสี จึงมีค่าไม่แตกต่างจากในห้องอบสี

4.8.8 ผลการศึกษาปริมาณโทลูอีน และไซลีนทั้งหมด ที่ปล่อยออกจากผู้พ่นซ่อมสีรถยนต์ เอ. พบว่า ปริมาณรวมของ VOC (Volatile Organic Compounds) ที่คำนวณจากปริมาณการใช้สี คือ 10,294.82 กรัมต่อระยะเวลาทำงาน 8 ชั่วโมง มีค่าใกล้เคียงกับปริมาณโทลูอีน และไซลีนทั้งหมดที่คำนวณจากการปล่อยออกทางหน้าต่างของผู้ (ช่องเปิด) รวมกับปริมาณของโทลูอีน และไซลีนที่ปล่อยออกทางปล่องห้องพ่นสี กับทางปล่องห้องอบสี (emission) คือ 8,525 กรัมต่อระยะเวลาทำงาน 8 ชั่วโมง และ 2,352 กรัมต่อระยะเวลาทำงาน 8 ชั่วโมง ตามลำดับ การที่เป็นเช่นนี้เพราะปริมาณสารละลายในสีที่ใช้ในการคำนวณนั้น เป็นค่าปริมาณของ VOC (Volatile Organic Compounds) ทั้งหมดในสี ซึ่งมีโทลูอีน และไซลีนเป็นส่วนผสมอยู่ในสีมากกว่าสารละลายอื่นๆ ที่เป็นส่วนผสมอยู่ในสีเป็นปริมาณน้อยมาก ประกอบกับการศึกษาครั้งนี้เป็นการประเมินค่าปริมาณสูงสุดของโทลูอีน และไซลีนที่ปล่อยออกจากผู้พ่นซ่อมสีรถยนต์ ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีนที่ใช้ในการคำนวณจึงเป็นค่าเฉลี่ยจากการเก็บตัวอย่างประเภทติดกับตัวบุคคลโดยใช้ charcoal tube ซึ่งมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าการตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ charcoal tube และ air bag (tedlar) ปริมาณรวมของ VOC (Volatile Organic Compounds) ที่คำนวณจากปริมาณการใช้สี จึงมีค่าใกล้เคียงกับปริมาณโทลูอีน และไซลีนทั้งหมดที่คำนวณจากการปล่อยออกทางหน้าต่างของผู้ (ช่องเปิด) รวมกับปริมาณของโทลูอีน และไซลีนที่ปล่อยออกทางปล่องห้องพ่นสี กับทางปล่องห้องอบสี (emission)

4.8.9 ความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีน จากการเก็บตัวอย่างประเภทเดียวกัน ในบริเวณที่มีลักษณะการทำงานเหมือนกัน ของทั้งผู้พ่นซ่อมสีรถยนต์ เอ. และ บี. ในแต่ละครั้งมีค่าแตกต่างกัน การที่เป็นเช่นนี้เพราะ

- 1) กิจกรรมของคนงานในขณะที่ทำการเก็บตัวอย่างแตกต่างกัน คือ full activity หรือ low activity ประกอบกับขนาดของชิ้นงานในแต่ละครั้งจะแตกต่างกัน
- 2) อัตราส่วนผสมระหว่างสี ทินเนอร์ และฮาร์ดเดนเนอร์ สำหรับใช้พ่นชิ้นงาน

ไม่เท่ากัน ซึ่งขึ้นอยู่กับประเภทของสี ทำให้ปริมาณโทลูอีน และไซลีนในแต่ละครั้งมีค่า

3) ทิศทางของกระแสลมระหว่างทำการเก็บตัวอย่าง ถ้าหากกระแสลมมีทิศพัดเข้าสู่  
วงอากาศ จะทำให้ค่าความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีนมาก

4) การสะสมของโทลูอีน และไซลีนมาจากช่วงเวลาอื่น ส่งผลให้การเก็บตัวอย่างใน  
จุดพบปริมาณโทลูอีน และไซลีนสูง

5) สำหรับการเก็บตัวอย่างประเภทติดตั้งกับพื้นที่โดยใช้ air bag (tedlar) นั้น air bag  
ในแต่ละบริเวณ และในแต่ละครั้งเกิด photooxidize ไม่เท่ากัน เนื่องจากโดนแสง  
เท่ากัน ซึ่งทำให้สัดส่วนค่าความเข้มข้นของโทลูอีน และไซลีนจากการศึกษาครั้งนี้  
เท่ากัน



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย