

ระดับ เมธิล เทอร์เทียรี บิวทิล อีเธอร์ ในบรรยากาศ บริเวณด่านเก็บเงินในกรุงเทพมหานคร*

ศรียรัตน์ ล้อมพงศ์†

บทคัดย่อ : การศึกษาเชิงวิเคราะห์ภาคตัดขวาง เพื่อสำรวจสาร Methyl tertiary butyl ether (MTBE) ในบรรยากาศ บริเวณด่านเก็บเงินค่าผ่านทางแห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานคร จากตัวอย่างอากาศแบบพื้นที่ตลอด ระยะเวลาการทำงานปกติ และตัวอย่างอากาศแบบติดตัวบุคคลจากพนักงานเก็บเงินตามสภาพการ ปฏิบัติงานจริง. พร้อมกันนั้น ได้ทำการสัมภาษณ์พนักงานด่านเก็บเงินชาย ๔๑ คน. จากการสัมภาษณ์พนักงานชาย ๔๑ คน อายุ ๒๖ - ๕๐ ปี ทราบว่าระยะเวลาการทำงานสัปดาห์ละ ๕ วัน วันละ ๖ ชั่วโมง ร้อยละ ๘๕.๔ ใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (หน้ากากผ้าหรือกระดาษ กรอง) และเพียงร้อยละ ๒๖.๔ ใช้ทุกครั้ง; ร้อยละ ๙๔.๓ ใช้เพื่อป้องกันหายใจฝุ่นละออง กลิ่นเหม็น ไอ น้ำมัน เป็นต้น ; ทุกคน (ร้อยละ ๑๐๐) ไม่รู้จักสาร MTBE ที่ใช้แทนสารตะกั่วในน้ำมันเบนซิน. การเก็บตัวอย่างอากาศโดย organic vapor monitor (3M3500) แบบติดตัวบุคคลในระดับการหายใจ และแบบพื้นที่ในบริเวณที่ปฏิบัติงาน พบระดับสาร MTBE ในตัวอย่างอากาศเก็บแบบติดตัวบุคคลมีความ เข้ม ๐.๐ - ๒๑.๖ ส่วนในพันล้านส่วน และตัวอย่างอากาศเก็บแบบพื้นที่ มีความเข้ม ๐.๐ - ๑๒.๖ ส่วน ในพันล้านส่วน ซึ่งไม่เกินค่ามาตรฐานที่ยอมให้มีได้ของ ACGIH. จากผลการศึกษานี้อาจอธิบายว่าการ ปลดปล่อยสาร MTBE จากน้ำมันเบนซินทางท่อไอเสียขณะเครื่องยนต์ทำงานน้อยมาก.

คำสำคัญ : MTBE , ด่านเก็บค่าผ่านทาง, กรุงเทพมหานคร

ภูมิหลังและความสำคัญของปัญหา

น้ำมันเบนซินที่ใช้กันอยู่ทั่วไปในปัจจุบันมีสาร Methyl tertiary-butyl ether (MTBE) ที่ใช้แทนสารตะกั่วอินทรีย์ เพื่อเพิ่มค่าออกเทน และลดปัญหามลพิษจากแก๊ส คาร์บอนมอนอกไซด์ และสารไฮโดรคาร์บอนที่ปลดปล่อย ออกมาจากท่อไอเสียของเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันเบนซิน.^{๒-๔} ประเทศไทยเริ่มใช้สาร MTBE ตั้งแต่ พ.ศ. ๒๕๓๘ โดยมีการ เติมสาร MTBE ลงในน้ำมันเบนซินประมาณร้อยละ ๕.๕- ๑๑.๐ โดยปริมาตร.^{๑๑} จากการวิจัย พบว่าผลกระทบจากการ

*ได้รับทุนวิจัยจากเงินรายได้ คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ประจำปีงบประมาณ ๒๕๔๘

†คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี

หายใจสาร MTBE ที่เกิดขึ้นในระยะสั้น ได้แก่ ปวดศีรษะ อาเจียน คลื่นไส้ ระคายเคืองตา. อาการเหล่านี้พบได้กับ บริกรสถานบริการจำหน่ายน้ำมันและผู้มาใช้บริการ.^{๑๑} นอกจากนี้ยังเคยมีรายงานว่า MTBE สามารถ ก่อมะเร็งใน สัตว์ทดลอง^{๑๑,๑๔} และสามารถก่ออาการพิษทางระบบ ประสาทกลาง ไต ตับและลำไส้ เมื่อเข้าสู่ร่างกาย ทาง การหายใจ การกิน หรือดูดซึมทางผิวหนัง^{๑๒,๑๓,๑๗}. เนื่องจาก พนักงานด่านเก็บค่าผ่านทางเป็นบุคคลในกลุ่มอาชีพเสี่ยง การสัมผัสสาร MTBE ขณะปฏิบัติงานในตู้เก็บเงินบนท้องถนน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรุงเทพมหานครที่มีการจราจรหนาแน่น จึงเป็นที่น่าวิตกกังวลอย่างยิ่งในเรื่องปัญหาสุขภาพที่ เกี่ยวข้องกับการสัมผัสสาร MTBE. ด้วยเหตุผลดังกล่าว

ผู้รายงานจึงไปทำการสำรวจระดับสาร MTBE ในบรรยากาศบริเวณ ด่านเก็บเงินแห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานคร.

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสำรวจการปนเปื้อนสาร MTBE ในบรรยากาศบริเวณด่านเก็บค่าผ่านทางแห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานคร.
2. เพื่อศึกษาถึงสถานการณ์และโอกาสเสี่ยงการสัมผัสสาร MTBE ในบรรยากาศ

ระเบียบวิธีการศึกษา

ได้ออกทำการสำรวจในช่วงเดือนมิถุนายน พ.ศ. ๒๕๔๔

รูปแบบการศึกษา แบบภาคตัดขวาง

ประชากรศึกษา ได้แก่พนักงานชาย ๔๑ คน ที่ปฏิบัติหน้าที่ในด่านเก็บค่าผ่านทางแห่งหนึ่งในเขตกรุงเทพมหานคร: ๑๙ คน ปฏิบัติในกะเช้า ตั้งแต่ ๐๖:๐๐-๑๔:๐๐ น., ๒๑ คนปฏิบัติในกะบ่าย ตั้งแต่ ๑๔:๐๐-๒๒:๐๐ น.

วิธีการศึกษา

๑. การเก็บข้อมูลจากประชากรศึกษาโดยการใช้แบบสอบถามสัมภาษณ์ หลังเสร็จสิ้นภารกิจในหน้าที่ประจำวันแล้วโดยมีประเด็นคำถามเกี่ยวกับสภาพการทำงาน การรับรู้ความเสี่ยงจากการทำงาน การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลและความรู้เกี่ยวกับสาร MTBE.

๒. การตรวจวัดระดับสาร MTBE ในบรรยากาศโดยเก็บตัวอย่างอากาศแบบพื้นที่ตลอดระยะเวลาการทำงานปกติ และเก็บตัวอย่างอากาศแบบติดตัวบุคคล ที่ระดับการหายใจของผู้ปฏิบัติงาน ตามสภาพการปฏิบัติงานจริง โดยใช้ 3M Organic Vapor Monitor 3500 (badge) แล้วนำตัวอย่างไปวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการคณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล โดยวิธีแก๊สโครมาโทกราฟี (จีซี).

การวิเคราะห์ข้อมูล ทางสถิติใช้เครื่องคอมพิวเตอร์จัดการข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS for Windows. การนำเสนอข้อมูลเชิงพรรณนาใช้สถิติ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน.

ผลการศึกษา

พนักงานด่านเก็บค่าผ่านทาง เป็นชาย ๔๑ คน เข้ากะ

เช้า ๑๙ คน กะบ่าย ๒๒ คน อายุ ๒๖-๕๐ ปี. ร้อยละ ๕๑.๒ มีการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และร้อยละ ๓๑ จบปริญญาตรี.

สภาพการทำงาน

ร้อยละ ๙๕.๑ ปฏิบัติหน้าที่สัปดาห์ละ ๕ วัน, ร้อยละ ๗๘ ปฏิบัติวันละ ๖ ชั่วโมง.

ความรู้เกี่ยวกับความเสี่ยงจากการทำงาน

ร้อยละ ๘๐.๕ รู้ว่าการปฏิบัติหน้าที่ต้องสัมผัสไอน้ำมันหรือควันจากท่อไอเสียรถ, ร้อยละ ๙๕.๑ รู้ว่าตนเองมีโอกาสที่จะเกิดการเจ็บป่วยเนื่องจากการทำงานได้, มีเพียงร้อยละ ๒๔.๔ คิดว่า ในบรรยากาศบริเวณที่ปฏิบัติงานมีปริมาณสารมลพิษไม่เกินระดับปลอดภัย.

การใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล

พนักงาน ๑๑ คน (ร้อยละ ๒๖.๘) ใช้อุปกรณ์ป้องกันทางหายใจทุกครั้ง, ๑๗ คน (ร้อยละ ๔๑.๕) ใช้บ่อย, ๗ คน (ร้อยละ ๑๗.๑) ใช้บางครั้ง, และ ๖ คน (ร้อยละ ๑๔.๖) ไม่ใช้เลย; ร้อยละ ๙๔.๓ ใช้ผ้าปิดจมูกและร้อยละ ๒๘.๖ ใช้หน้ากากกระดาษกรอง. เหตุผลของผู้ใช้อุปกรณ์ป้องกันเพื่อป้องกันการหายใจฝุ่นละออง (ร้อยละ ๙๑.๕), กลิ่น (ร้อยละ ๕๑.๕) และผู้ที่ไม่ใช้อุปกรณ์เนื่องจากไม่มีใช้, ใช้แล้วอึดอัดหายใจไม่สะดวก หรือระคายเคือง.

ความรู้เกี่ยวกับสาร MTBE

ร้อยละ ๑๐๐ ไม่รู้จักหรือเคยได้ยินชื่อสาร เมธิล เทอร์เทียรีย์ บิวทิล อีเธอร์ ว่าใช้ใส่ลงในน้ำมันเพื่อทดแทนสารตะกั่ว.

ระดับ MTBE ในบรรยากาศ

ระดับสาร MTBE ในตัวอย่างอากาศเก็บแบบพื้นที่ ๑๐ ตัวอย่าง มีความเข้มข้น ๐.๐-๑๒.๖ พีพีบี และแบบติดตัวบุคคลที่ระดับการหายใจของผู้ปฏิบัติงาน ๔๑ ตัวอย่างมีความเข้มข้น ๐.๐-๒๑.๖ พีพีบี; ร้อยละ ๔๑.๕ มีระดับสาร MTBE น้อยกว่า ๕.๐ พีพีบี, ร้อยละ ๒๔.๔ มีค่าความเข้มข้น ๕.๑-๑๐.๐ พีพีบี. ไม่มีตัวอย่างใดที่มีความเข้มข้นเกินกว่ามาตรฐาน

ที่ยอมให้มีได้ของ American Conference of Government Industrial Hygienists คือค่า TLV ไม่เกิน ๔๐ พีพีเอ็ม.

วิจารณ์

การศึกษานี้เป็นการสำรวจระดับสาร MTBE ในบรรยากาศที่ปลดปล่อยออกมาจากท่อไอเสียรถยนต์ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพของพนักงานเก็บค่าผ่านทาง หากได้รับเข้าสู่ร่างกายทางการหายใจ สัมผัสทางผิวหนัง หรือโดยการกิน แต่ผลการศึกษาค้นพบค่าความเข้มข้นของสาร MTBE ในบรรยากาศบริเวณห้องเก็บเงินค่าผ่านทางต่ำ และไม่เกินค่ามาตรฐานของ ACGIH. ทั้งนี้เนื่องจากบริเวณด้านข้างของตู้เก็บเงินมีท่อเป่าอากาศออกมาตลอดเวลา ช่วยไล่สารมลพิษท่อไอเสียรถยนต์ออกจากตู้ ประกอบกับภายในตู้มีระบบปรับอากาศส่งความเย็นมายังตัวผู้ปฏิบัติงานตลอดระยะเวลาการทำงาน และอากาศภายนอกตู้ได้ถูกเจือจางและพัดพาแพร่กระจายไปโดยกระแสลมหรือเป็นเพราะสาร MTBE ปลดปล่อยออกจากน้ำมันทางท่อไอเสียน้อย ซึ่งน่าจะได้ทำการศึกษาต่อไป.

จากการสัมภาษณ์ได้ทราบว่า พนักงานส่วนใหญ่มีความเห็นว่าการปฏิบัติหน้าที่ไม่มีความปลอดภัยจากการสัมผัสไอน้ำมันหรือควันท่อไอเสียรถยนต์ และมีโอกาสเกิดการเจ็บป่วยได้ และพนักงานทุกคนไม่รู้จักหรือเคยได้ยินชื่อสาร MTBE ว่าใช้แทนสารตะกั่วในน้ำมัน.

เอกสารอ้างอิง

1. Belpoggi F, Soffritti M, Malton C. Methyl tertiary-butyl ether (MTBE) – a gasoline additive – causes testicular and lymphohaematopoietic cancers in rats. *Toxicol Ind Health* 1995; 11: 119–49.
2. Buckley TJ, Prah JD, Ashley D, et al. Body burden measurements and models to assess inhalation exposure to methyl tertiary butyl ether (MTBE). *J Air Waste Mgt* 1997; 47: 739–52.
3. Daniel PI, Lloyd RW, Gordon AC, Anthony B. Effects of gasoline formulation on methyl tert-butyl ether (MTBE) contamination in private wells

- near gasoline stations. *Environ Sci Technol* 2001; 35: 1050–53.
4. Hakkola M, Honkasalo ML, Pulkkinen P. Changes in neuropsychological symptoms and moods among tanker drivers exposed to gasoline during a work week. *Occupational Medicine* 1997; 47: 344–8.
5. Hakkola M, Saarinen, L. Exposure of tanker driver to gasoline and some of its components. *Ann Occup Hyg* 1996; 40: 1–10.
6. Hartle R. Exposure to methyl tert-butyl ether and benzene among service station attendants and operators. *Environ Health Perspect* 1993; 101: 23–6.
7. Johanson G, Nihlen A, Lof A. Toxicokinetics and acute effects of MTBE and ETBE in male volunteers. *Toxicol. Lett. (Shannon, Ireland)* 1995; 82/83: 713–8.
8. Jo WK, Song KB. Exposure to volatile organic compounds for individuals with occupations associated with potential exposure to motor vehicle exhaust and/or gasoline vapor emission. *Sci Total Environ* 2001; 269: 25–7.
9. Mary CW. Exposure to methyl tertiary-butyl ether from oxygenated gasoline in Stamford, Connecticut. *Arch Environ Health* 1995; 50: 183–9.
10. Miller MJ, Ferdinandi ES, Klan M, Andrews LS, Douglas JF, Kneiss KK. Pharmacokinetics and disposition of methyl t-butyl ether in Fischer–344 rats. *J Appl. Toxicol* 1997; 17 (S1): S3 – S12.
11. Ministry of Commerce. Issue by authority for enforcement of Ministry of Commerce. 1st ed., Determine quality of gasoline. Thailand Government Printing, Thailand. 1995.
12. Moolenaar RL, Hefflin BJ, Ashley DL, Middaugh JP, Etzel RA. Methyl tertiary butyl ether in human blood after exposure to oxygenated fuel in Fairbanks, Alaska. *Archives of Environmental Health* 1994; 49 (5): 452–9.
13. Nihlen A, Lof A, Johanson G. Experimental exposure to methyl tertiary-butyl ether: Toxicokinetics in humans. *Toxicol Appl Pharmacol* 1998a; 148 (2) : 274 – 80.
14. Nihlen A, Walinder R, Lof A, Johanson G. Experimental exposure to methyl tertiary butyl ether II. Acute effects in humans. *Toxicol Appl Pharmacol* 1998b; 148: 281–7.
15. Oosterlee, A, Drijver M, Lebrete E, Brunekreef B. Chronic respiratory symptoms in children and adults living along streets with high traffic density. *Occup Environ Med* 1996; 53: 241–7.
16. Prah JD, Goldstein GM, Declin R, Otto D, Ashley D, House D, Cohen KL, Gerrity T. Sensory, symptomatic, inflammatory, and ocular responses to and the metabolism of methyl tertiary butyl ether in a controlled human exposure experiment. *Inhalation. Toxicology* 1994; 6: 521–38.
17. Romieu I, et al. Environmental exposure to volatile organic compounds among workers in Mexico City as assessed by personal monitors and blood concentrations. *Environmental Health Perspective* 1999; 107: 511–5.
18. Rudo KM. Methyl tertiary butyl ether (MTBE)—evaluation of MTBE carcinogenicity studies. *Toxicol and Health* 1995; 11: 167–73.

Abstract : Methyl Tertiary-Butyl Ether Levels in the Atmosphere at a Toll-way Station in Bangkok***Srirat Lormphongs[†]**[†]Faculty of Public Health, Burapha University, Chon Buri Province

*Supported by the Faculty of Public Health Fund, Burapha University, 2005

In Thailand methyl tertiary butyl ether (MTBE), a chemical known to be potentially toxic to man and animals, has been substituted for lead compounds in gasoline since 1995. This study was a cross-sectional study conducted at a toll-way station in Bangkok in order to determine the air concentration of MTBE. The air samples were collected by an organic vapor monitor (3M3500) and analyzed by the gas chromatography method. The MTBE levels in personal samplings ranged from 0.0 - 21.6 ppb while the levels in the sampling area ranged from 0.0 - 12.6 ppb; none of them reached the safety level (40 ppb) allowed by the American Conference of Government Industrial Hygienists (ACGIH). Among the 41 male toll collectors, aged 26 - 50 years, who worked five days a week and 6 hours a day, only 85.4 per cent of them used personal protection equipment (paper or cloth masks) and a mere 26.8 per cent regularly used such devices. None of them had any knowledge about MTBE. From these findings, the investigator concludes that those workers at toll-way stations exposed to MTBE released from gasoline, though at rather low levels, accumulation in the body may occur, a factor that needs further scrutiny. A direct measurement of MTBE from the air near exhaust pipe outlets and clinical research conducted on persons exposed would possibly yield more information.

Key words: methyl tertiary butyl ether, toll-way station, Bangkok