

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณโลหะหนักและไตรฮาโลมีเทนในน้ำประปาจากระบบประปาในเขตเมืองในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างประกอบด้วยจังหวัด นครราชสีมา ชัยภูมิ บุรีรัมย์ และสุรินทร์ และทำการประเมินความเสี่ยงทางสุขภาพของโลหะหนักและไตรฮาโลมีเทนจากการอุปโภคบริโภคน้ำประปา โดยทำการเก็บตัวอย่างน้ำในช่วงฤดูแล้งและฝน โดยดัชนีคุณภาพน้ำกลุ่มโลหะหนักประกอบด้วย Cr Mn Fe Ni Cu Zn Cd Pb ทำการวิเคราะห์โดยใช้เครื่อง Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometer (ICP-MS) สำหรับ As วิเคราะห์ด้วยเครื่อง Atomic Adsorption Spectrophotometer (AAS) Hydride Generation Technique และ Hg วิเคราะห์ด้วย AAS Cold Vapor Generation Technique สำหรับดัชนีคุณภาพน้ำกลุ่ม Trihalomethanes (THMs) ได้แก่ คลอโรฟอร์ม (CHCl_3) ไดคลอโรโบรมีเทน (CHCl_2Br) คลอโรไดโบรมีเทน (CHClBr_2) และ โบรมีฟอร์ม (CHBr_3) โดยการวิเคราะห์ด้วยเครื่อง GC-ECD with head-space technique การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพของประชาชนที่อุปโภคบริโภคน้ำประปาโดยแบ่งการประเมินเป็นความเสี่ยงที่ไม่ก่อให้เกิดมะเร็ง (Non-cancer risk) และการประเมินความเสี่ยงที่ก่อให้เกิดมะเร็ง (Cancer risk) ตามวิธีการของ U.S. EPA (2005) ผลการศึกษาพบว่าสารกลุ่ม THMs พบสาร Chloroform มีค่าสูงที่สุดในการประปาเทศบาลประโคนชัย จังหวัดบุรีรัมย์ บริเวณจุดจ่ายน้ำ โดยมีค่าเท่ากับ $66.72 \mu\text{g/L}$ รองลงมาได้แก่ระบบประปาส่วนภูมิภาคอำเภอครบุรี ในจังหวัด นครราชสีมา โดยมีค่าเท่ากับ $61.64 \mu\text{g/L}$ ตามลำดับ ส่วนสาร Bromoform ไม่พบในน้ำประปาผิวดินในทุกจังหวัด คุณภาพน้ำของสาร THMs ในจุดจ่ายน้ำและจุดบ้านผู้ใช้อยู่ในเกณฑ์ค่ามาตรฐานน้ำดื่มตามคำแนะนำขององค์การอนามัยโลก การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพที่ก่อให้เกิดมะเร็งพบมากที่สุดผ่านเส้นทางการได้รับสัมผัสผ่านการดื่มกิน รองลงมาได้แก่ผ่านทางผิวหนัง และผ่านทางหายใจตามลำดับ และพบในเพศหญิงมากกว่าเพศชาย ค่าความเสี่ยงที่ก่อให้เกิดมะเร็งมีค่าสูงที่สุดในสาร CHCl_2Br เท่ากับ 3.7×10^{-5} ผ่านเส้นทางการดื่มกินในน้ำประปาส่วนภูมิภาคอำเภอครบุรี จังหวัด นครราชสีมา ซึ่งเกินค่าที่ยอมรับได้ที่ 1×10^{-6} การประเมินความเสี่ยงต่อสุขภาพที่ไม่ก่อให้เกิดมะเร็งรวมพบค่าความเสี่ยงสูงที่สุด Hazard index (HI) ในสาร CHCl_3 เท่ากับ 0.17 โดยอยู่ในเกณฑ์ที่ร่างกายได้รับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ ผลการศึกษาสารกลุ่มโลหะหนักพบว่าส่วนใหญ่มีค่าเฉลี่ยในแหล่งน้ำดิบมากกว่าจุดบ้านผู้ใช้ และพบโลหะหนักในน้ำตัวอย่างในฤดูแล้งมากกว่าฤดูฝน และคุณภาพน้ำส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ยกเว้นบางค่าของ Zn Cr Mn ในแหล่งน้ำดิบฤดูแล้ง การประเมินค่าความเสี่ยงของสารกลุ่มโลหะหนักแต่ละชนิดพบว่าค่าความเสี่ยง (Hazard Quotient, HQ) ในน้ำจากแหล่งน้ำและในน้ำก็อกอยู่ในเกณฑ์ความเสี่ยงที่ยอมรับได้

Abstract

The aim of this study was to investigate the heavy metals (HMs) and Trihalomethane in urban water supply systems from the lower northeastern region of Nakhon Ratchasima, Chaiyaphum, Buriram and Surin provinces and to assess the health risk of THMs and HMs from water consumption. Water samples were collected during dry and wet season. The HMs including Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, Cd, and Pb were analyzed by using Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometer (ICP-MS). As was analyzed by Atomic Adsorption Spectrophotometer (AAS) with Hydride Generation Technique and Hg was Analyzed by AAS with Cold Vapor Generation Technique. Trihalomethanes (THMs) included chloroform (CHCl_3), dichlorobromomethane (CHCl_2Br), chlorothibromomethane (CHClBr_2) and bromoform (CHBr_3) species were analyzed by GC-ECD with head-space technique. The human health risk assessment was assessed according to the U.S. EPA (2005) by investigating non-carcinogenic risk and the carcinogenic risk method. Results showed that the highest value of THMs, Chloroform compound was found at Prakhonchai Municipal Waterworks Authority of Buriram province at water distribution point is $66.72 \mu\text{g/L}$, followed by the Khonburi Provincial Waterworks Authority of Nakhon Ratchasima province is $61.64 \mu\text{g/L}$, respectively. The Bromoform was not found in any surface water in all provinces. Water quality of THMs in water supply and tap water points is below the World Health Organization recommendations. The cancer risk assessment through route of exposure found at the most of ingestion, followed by the dermal and inhalation routes, respectively, as well as found in females rather than males. The risk of cancer was highest in CHCl_2Br at 3.7×10^{-5} through the drinking water route in Khonburi Provincial Waterworks Authority of Nakhon Ratchasima province which higher than the acceptable risk of 1×10^{-6} . The non-carcinogenic health risk (Hazard index, HI) was found in CHCl_3 at 0.17 that is considered an acceptable risk. The results of the heavy metal levels showed that most of the samples had average values in raw water sources rather than those of the tap water. Heavy metals in water samples were found in dry season rather than rainy season. Most of the water samples are within the water quality standard except for some values of Zn, Cr, and Mn in dry season at water sources. The risk assessment in term of hazard levels (HQ) found that the HMs in the water were within acceptable risk limits.