

# การตรวจหาปริมาณสารที่อาจเป็นอันตรายในสุราเถื่อน และสุราทั่วไป

## THE INVESTIGATIONS OF POTENTIALLY HAZARDOUS SUBSTANCES IN ILLICIT AND LEGAL LIQUORS

ยุพา ศรีนาค  
Yupa Srinak

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
Graduate School, Kasetsart University

### บทคัดย่อ

การตรวจหาปริมาณสารที่อาจเป็นอันตรายชนิดต่าง ๆ ได้แก่ เมทานอล อะเซตาลดีไฮด์ ฟิวเซลอยล์ ตะกั่ว เหล็ก และทองแดงในสุราเถื่อนและสุราทั่ว ๆ ไปจำนวน 181 ตัวอย่าง ประกอบด้วยสุราเถื่อนจาก 14 จังหวัดในประเทศไทย จำนวน 131 ตัวอย่าง สุราทั่วไปที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศไทย 35 ตัวอย่าง และสุราต่างประเทศ 15 ตัวอย่าง โดยใช้วิธี gas-liquid chromatography และวิธี atomic absorption spectrophotometry เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณสารอินทรีย์ระเหยและโลหะหนักตามลำดับผลการวิเคราะห์ พบว่าปริมาณเมทานอล อะเซตาลดีไฮด์ ฟิวเซลอยล์ ตะกั่ว เหล็ก และทองแดงที่พบในสุราชนิดต่าง ๆ คือสุราเถื่อนอยู่ในระดับ ND (ตรวจไม่พบ) - 15, 756.04, 10.04- 276.17, 34.39- 2,460.29, ND-1.16, ND-16.55 และ ND-15.91 ppm ตามลำดับ สุราที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศไทยอยู่ในระดับ ND-89.51, ND-121.00, ND-2,725.82, ND-0.65, ND-26.57 และ ND-1.04 ppm ตามลำดับ และสุราต่างประเทศอยู่ในระดับ ND-580.65, ND-136.34, 29.29- 1,715.04, ND-4.44, ND-7.89 และ ND-3.48 ppm ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบปริมาณสารที่เป็นอันตรายที่มีอยู่ในตัวอย่างสุรากับมาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (พ.ศ.2516) จะได้จำนวนตัวอย่างสุราที่มีปริมาณเมทานอลเกินมาตรฐาน เรียงตามลำดับ คือสุราต่างประเทศ (53.33%) สุราที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศไทย (14.32%) สุราเถื่อน (11.45%) จำนวนตัวอย่างสุราที่มีปริมาณอะเซตาลดีไฮด์เกินมาตรฐานคือ สุราต่าง-

ประเทศ (33.32%) สุราเถื่อน (29.77%) สุราที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศไทย (5.72%) จำนวนตัวอย่างสุราที่มีปริมาณฟูเซลอยล์เกินมาตรฐานคือ สุราที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศไทย (2.22%) เพียงชนิดเดียว จำนวนตัวอย่างสุราที่มีปริมาณตะกั่วเกินมาตรฐานคือสุราเถื่อน (97.70%) สุราต่างประเทศ (73.31%) สุราที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศไทย (68.57%) จำนวนตัวอย่างสุราที่มีปริมาณทองแดงเกินมาตรฐานคือ สุราเถื่อน (0.76%) เพียงชนิดเดียว สำหรับปริมาณเหล็กที่มีในสุรานั้นสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไม่ได้กำหนดมาตรฐานไว้ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานของน้ำดื่มจากองค์การอนามัยโลก จะได้ว่าจำนวนตัวอย่างสุราที่มีปริมาณเหล็กเกินมาตรฐานคือ สุราที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศไทย (22.87%) สุราเถื่อน (12.98%) และสุราต่างประเทศ (13.32%)

### ABSTRACT

*Total liquor samples of 181 comprised 131 illicit, 35 commercial and 15 imported commercial were analyzed for potentially hazardous substances i.e. methanol, acetaldehyde, fusel oil (n-propyl, isobutyl, isoamyl and active amyl alcohols), lead, iron and copper content. The samples were collected at random from various provinces. The analysis of volatile organic substances and heavy metals were done by gas-liquid chromatography and atomic absorption spectrophotometry, respectively.*

*The results of analysis showed levels of volatile organic substances i.e. methanol, acetaldehyde and fusel oil ranged respectively from ND (non-detectable)-15,756.04, 10.04-276.17 and 34.39-2,460.29 ppm in illicit liquor samples; ND-89.51, ND-121.00, and ND-2,725.82 ppm, in commercial samples; ND-580.65, ND-136.34 and 29.29-1,715.04 ppm in imported commercial samples.*

*Contents of lead, iron and copper in these samples ranged respectively from ND-1.16, ND-16.55 and ND-15.91 ppm in illicit samples; ND-0.65, ND-26.57 and ND-1.04 ppm in commercial samples; ND-4.44, ND-7.89 and ND-3.48 ppm in imported commercial samples.*

*Percentages of illicit, commercial and imported commercial liquor samples having hazardous substances at higher levels than that set by the Thai Industrial Standards Institute were 11.45, 14.32 and 53.32% for methanol; 29.77, 5.72 and 33.32% for acetaldehyde; 0.00, 2.22 and 0.00% for fusel oil; 97.70, 68.57 and 73.31% for lead; 0.76, 0.00 and 0.00% for copper, respectively. The percentages of illicit, commercial and imported commercial liquor samples which iron content exceeded the WHO standards for drinking water were 12.98, 22.87 and 13.32%, respectively. (The Thai Industrial Standard Institute's levels are not available.)*

## คำนำ

สุราเป็นเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ที่ประกอบด้วยเอทานอลและมีแรงแอลกอฮอล์ไม่เกิน 80 ดีกรี (เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร) นิยมบริโภคกันมากในหมู่ประชาชนทั่วไป ในปีหนึ่ง ๆ ประชาชนจะดื่มสุราโดยเฉลี่ย 7.749 ลิ./คน<sup>1</sup> (คิดเฉลี่ยจากประชากรทั้งหมดในปี พ.ศ. 2527) ซึ่งในความเป็นจริงแล้วคนที่บริโภคสุราจะมีเพียงบางกลุ่มที่บริโภคเป็นประจำ บางกลุ่มบริโภคตามโอกาส บางกลุ่มแทบไม่ได้บริโภคเลย ดังนั้นถ้าคิดปริมาณเฉลี่ยต่อผู้บริโภคจริง ๆ จะต้องมากขึ้นอีกอย่างน้อย 1 เท่า ทั้งนี้ไม่คิดปริมาณการบริโภคสุราที่ผิดกฎหมาย การบริโภคสุรานอกจากจะได้รับอันตรายจากเอทานอลแล้วยังอาจได้รับอันตรายจากสารที่เจือปนอยู่ในเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ซึ่งได้แก่สารอินทรีย์ที่ระเหย เช่น เมทานอล ที่ผู้ผลิตสุราเดือนอาจเติมลงไปนในสุราเพื่อให้ได้ค็กรของแอลกอฮอล์มากขึ้นเพื่อเป็นการประหยัดต้นทุน<sup>3</sup> อะเซตาลดีไฮด์ และฟูเซลออยด์ รวมทั้งสารอินทรีย์ระเหยที่เกิดจากกระบวนการผลิตในขั้นตอนการหมัก ถ้ามีการกลั่นที่แยกได้ไม่ดีพอก็จะมีปริมาณสารตกค้างอยู่มาก สารเหล่านี้จะเป็นอันตรายต่อร่างกายมากกว่าเอทานอล<sup>3</sup> โลหะหนักปนเปื้อนเช่น ตะกั่ว เหล็ก และทองแดง ซึ่งอาจมาจากวัตถุดิบ เครื่องจักร อุปกรณ์ และภาชนะต่าง ๆ หรือจากการผลิตสุราเดือนที่ไม่มีกระบวนการควบคุมคุณภาพและการผลิต

ดังนั้นจึงได้ศึกษาปริมาณสารที่เจือปนในสุรา เพื่อรวบรวมข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสารเจือปนบางชนิดในสุราและสุราเดือนที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภค รวมทั้งตรวจหาชนิดและปริมาณของสารอินทรีย์ที่ระเหย ได้แก่ เมทานอล อะเซตาลดีไฮด์ และฟูเซลออยด์ โลหะหนักปนเปื้อน ได้แก่ ตะกั่ว เหล็ก และทองแดงในสุราทั่วไปและสุราเดือนในบางจังหวัดของประเทศไทย เปรียบเทียบปริมาณสารที่อาจเป็นอันตรายทั้งในสุราเดือนและสุราทั่วไปกับค่ามาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เพื่อดูแนวโน้มความเป็นอันตรายในการบริโภคสุราชนิดต่าง ๆ

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

ตัวอย่างสุราชนิดต่าง ๆ จำนวน 181 ตัวอย่าง จำแนกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. สุราเดือนจากจังหวัดต่าง ๆ 14 จังหวัด จำนวนรวม 131 ตัวอย่าง ประกอบด้วย สุราคัมภีร์เอง สุราปลอม และสุราคองยา เป็นตัวอย่างสุราจากแหล่งผู้ผลิตโดยตรงและจากสุราของกลางที่ยึดได้จากสำนักงานสรรพสามิตจังหวัด

2. สุราที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศไทย จำนวน 35 ตัวอย่าง ประกอบด้วย สุราขาว

จากโรงงานสุรากรมสรรพสามิต สุราผสมแข็งขุ่น สุราผสมพิเศษตระกูลหงส์ สุราปรุงพิเศษ สุราพิเศษและไวน์ชนิดต่าง ๆ โดยเก็บตัวอย่างจากผู้บริโภค และสุราประจำวดของงานวิทยาศาสตร์และพิษสุนัขของกลางกองวิชาการ กรมสรรพสามิต

3. สุราต่างประเทศ จำนวน 15 ตัวอย่าง ประกอบด้วยสุราบรันดี วิสกี้ สุรากลั่นอื่น ๆ และสุราแช่ โดยเก็บตัวอย่างจากผู้บริโภค

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์

1. อุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์หาสารระเหยที่ปนเปื้อน (เมทานอล อะเซตอัลดีไฮด์และฟูเซลอยล์) ในเครื่องคิมแอลกอฮอล์ คือ Shimadzu GC-7A gas chromatograph (FID และ PEG-600 packing column) พร้อมด้วย Shimadzu RPR-GI GC Processor สำหรับคำนวณค่าความเข้มข้น

2. อุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์หาโลหะหนักที่ปนเปื้อน (ตะกั่ว เหล็กและทองแดง) ในเครื่องคิมแอลกอฮอล์ คือ Perkin Elmer model 360 atomic absorption spectrophotometer โดยใช้ air-C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> flame ที่ความยาวคลื่น 283.3, 248.3 และ 324.7 นาโนเมตร

3. สารเคมีที่ใช้คุณภาพระดับ AR

### วิธีการ

วิเคราะห์หาปริมาณสารอินทรีย์ที่ระเหย โดยฉีดส่วนผสมของสารละลายมาตรฐานที่ความเข้มข้นต่าง ๆ 2 ตัวอย่าง ในแต่ละครั้งเข้าเครื่อง GC-7A gas chromatograph ในสภาวะที่เหมาะสมและใช้ n-amyl alcohol เป็น internal standard และคำนวณค่าความเข้มข้นด้วยเครื่อง Shimadzu GC Processor ตามวิธีการของ Akiyama และคณะ<sup>5</sup> และทำวิธีการเหมือนกันที่สภาวะเดียวกันนี้กับสารตัวอย่างทุกตัวอย่าง แล้วนำมาคำนวณค่าความเข้มข้นเปรียบเทียบกับสารละลายมาตรฐาน

วิเคราะห์หาปริมาณโลหะหนักที่ปนเปื้อน โดยการเตรียมสารละลายมาตรฐาน ตะกั่ว เหล็ก และทองแดง ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่อง Perkin Elmer model 360 atomic absorption spectrophotometer โดยใช้ air-C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> flame ที่ความยาวคลื่น 283.3, 248.3 และ 324.7 นาโนเมตร สำหรับตะกั่ว เหล็ก และทองแดง ตามลำดับ และทำวิธีการเหมือนกันที่สภาวะเดียวกันนี้กับสารตัวอย่างทุกตัวอย่าง แล้วนำมาคำนวณความเข้มข้นของโลหะหนักในตัวอย่างโดยใช้ least squares method เปรียบเทียบกับสารละลายมาตรฐานของโลหะหนัก ตามวิธีการของ AOAC<sup>6</sup>

## ผล

### การตรวจหาปริมาณสารอินทรีย์ที่ระเหย

#### ผลการตรวจหาปริมาณเมทานอลในตัวอย่างสุรานิชนิดต่าง ๆ

สุราเดือน ตรวจพบเมทานอลถึง 13 ตัวอย่าง จากตัวอย่างทั้งหมด 131 ตัวอย่าง (ตารางที่ 1) โดยมีปริมาณเมทานอลในระดับ ND (ตรวจไม่พบ) - 15,756.04 ppm และพบว่าสุราเดือนที่ต้มกลั่นเองจากจังหวัดนครปฐมมีปริมาณเมทานอลสูงสุดคือ 15,756.04 ppm และตรวจไม่พบเมทานอลในสุราดองยา ปริมาณเมทานอลเฉลี่ยในตัวอย่างสุราเดือนจากทุกจังหวัดไม่เกิน 10 ppm ยกเว้นจากจังหวัดนครปฐม มีค่าเฉลี่ยสูงถึง 1,243.75 ppm

สุราที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศไทย สุราขาวตรวจไม่พบเมทานอล สุราผสมเชิงขุนตรวจพบเพียง 1 ตัวอย่าง มีปริมาณ 21.78 ppm (ตารางที่ 2) เป็นตัวอย่างสุราจากโรงงานจังหวัดอุดรดิคค์ สุราผสมพิเศษตระกูลหงส์ตรวจพบเมทานอล 1 ตัวอย่าง มีปริมาณ 89.51 ppm เป็นตัวอย่างสุราผสมพิเศษหงส์ชัย สุราปรุงพิเศษตรวจพบเมทานอลในสุราแม่โขงในปริมาณ 13.09 ppm สุราพิเศษตรวจพบเมทานอลในสุราแสงโสมและสุรา Regency Brandy มีปริมาณ 20.32 และ 38.12 ppm ตามลำดับ สำหรับไวน์ทุกตัวอย่างตรวจไม่พบเมทานอล

สุราต่างประเทศตรวจพบเมทานอลในสุรารันดีทุกยี่ห้อคือ Hennessy Napoleon Cognac, Camus Napoleon Cognac, Martell Cognac และ John Exshaw Cognac มีปริมาณ 580.85, 463.78, 390.87 และ 230.68 ppm ตามลำดับ (ตารางที่ 3) สุราวิสกี้ตรวจพบเมทานอลในระดับ ND-163.95 ppm โดยตรวจพบปริมาณเมทานอลสูงสุดในสุราวิสกี้ยี่ห้อ Deluhr (White Label) มีปริมาณ 163.95 ppm แต่ตรวจไม่พบเมทานอลในสุรา ยี่ห้อ Chivas Regal สุรากลั่นอื่น ๆ ตรวจไม่พบเมทานอล สุราแช่ตรวจพบเมทานอลในสุรายี่ห้อ Martini Rossé Vermouth เพียงตัวอย่างเดียว มีปริมาณ 78.27 ppm

#### ผลการตรวจหาอะเซตาลดีไฮด์ในสุรานิชนิดต่าง ๆ

สุราเดือนตรวจพบอะเซตาลดีไฮด์ทุกตัวอย่าง (ตารางที่ 1) สุราต้มกลั่นเองจำนวน 127 ตัวอย่าง มีปริมาณอะเซตาลดีไฮด์อยู่ในระดับ 10.04- 276.17 ppm เฉลี่ย 73.33 ppm สุราปลอมอยู่ในระดับ 31.74- 38.03 ppm เฉลี่ย 35.32 ppm สุราดองยามีปริมาณอะเซตาลดีไฮด์ 34.93 ppm

สุราที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศไทย ตรวจพบปริมาณอะเซตาลดีไฮด์ในสุราขาวอยู่ในระดับ ND-121.00 ppm เฉลี่ย 33.70 ppm (ตารางที่ 2) และสุราขาวจากจังหวัดสระบุรีมีปริมาณอะเซตาลดีไฮด์

สูงสุด 121.00 ppm สุราผสมซึ่งขุ่นมีปริมาณอะเซตาลดีไฮด์อยู่ในระดับ ND-45.53 ppm เหลือ 26.17 ppm สุราผสมพิเศษตระกูลหงส์ตรวจพบอะเซตาลดีไฮด์ในระดับ ND-41.80 ppm เหลือ 18.72 ppm สุราปรุงพิเศษตรวจพบอะเซตาลดีไฮด์ในสุราแม่โขง และกวางทองในปริมาณ 76.69 และ 35.38 ppm ตามลำดับ สุราพิเศษตรวจพบทุกตัวอย่างในระดับ 15.54- 92.58 ppm เหลือ 48.72 ppm ไวน์ตรวจพบอะเซตาลดีไฮด์ในระดับ ND-18.59 ppm เหลือ 12.02 ppm และตรวจไม่พบปริมาณอะเซตาลดีไฮด์ในไวน์ผลไม้เกษตร

สุราต่างประเทศตรวจพบอะเซตาลดีไฮด์ในสุราบรันดีอยู่ในระดับ ND-136.34 ppm (ตารางที่ 3) และตรวจไม่พบอะเซตาลดีไฮด์ในสุราบรันดียี่ห้อ Martell Cognac สำหรับสุราวิสกี้ สุรากลั่นอื่น ๆ และสุราแช่ตรวจพบอะเซตาลดีไฮด์ทุกตัวอย่างในระดับ 40.83- 105.96, 28.14- 84.31 และ 31.76- 80.29 ppm ตามลำดับ

#### ผลการตรวจหาฟูลเซลออยล์ในสุราชนิดต่าง ๆ

สุราเถื่อน ตรวจพบฟูลเซลออยล์ทุกตัวอย่าง (ตารางที่ 1) สุราคัมกลั่นเองมีปริมาณอยู่ในระดับ 398.75- 2,460.29 ppm เหลือสูงสุดคือ 1,905.64 ppm เป็นสุราจากจังหวัดอุดรดิตถ์ เหลือต่ำสุดคือ 633.18 ppm เป็นสุราจากจังหวัดสมุทรปราการ สุราปลอมมีปริมาณฟูลเซลออยล์ 34.39- 56.51 ppm เหลือ 45.32 ppm สุราคองยามีปริมาณฟูลเซลออยล์ 1,252.45 ppm

สุราที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศไทย ตรวจพบฟูลเซลออยล์ในตัวอย่างสุราเกือบทุกชนิด ยกเว้นสุราหงส์พลอย สุรากวางทองและสุรามังกรหยกตรวจไม่พบฟูลเซลออยล์ (ตารางที่ 2) ปริมาณของฟูลเซลออยล์ที่ตรวจพบในสุราขาวอยู่ในระดับ 960.04- 2,725.82 ppm (เหลือ 1,949.38 ppm) สุราผสมซึ่งขุ่นในระดับ 98.62- 503.48 ppm (เหลือ 223.43 ppm) สุราผสมพิเศษตระกูลหงส์ในระดับ ND-1,244.72 ppm (เหลือ 155.00 ppm) สุราปรุงพิเศษในระดับ ND-267.89 ppm (เหลือ 72.09 ppm) สุราพิเศษในระดับ 25.69- 827.79 ppm (เหลือ 293.68 ppm) และไวน์ในระดับ 100.66- 492.52 ppm (เหลือ 214.84 ppm)

สุราต่างประเทศตรวจพบฟูลเซลออยล์ทุกตัวอย่าง (ตารางที่ 3) สุราบรันดีในระดับ 1,498.64- 1,715.04 ppm (เหลือ 1,612.97 ppm) สุราวิสกี้ในระดับ 779.08- 1,095.04 ppm (เหลือ 937.94 ppm) สุรากลั่นในระดับ 35.60- 311.14 ppm (เหลือ 135.01 ppm) และสุราแช่ในระดับ 29.29- 1,494.60 ppm (เหลือ 535.01 ppm)

## การตรวจหาปริมาณโลหะหนัก

### ผลการตรวจหาตะกั่วในตัวอย่างสุราชนิดต่าง ๆ

สุราเดือนตรวจพบตะกั่วเกือบทุกตัวอย่าง (ตารางที่ 4) ยกเว้นสุราเดือนคัมภีร์ตนเองจากจังหวัด สุโขทัยเพียง 2 ตัวอย่างที่ตรวจไม่พบปริมาณตะกั่ว สุราคัมภีร์เองมีปริมาณตะกั่วอยู่ในระดับ ND-1.16 ppm (เฉลี่ย 0.52 ppm) สุราปลอมในระดับ 0.07- 0.72 ppm (เฉลี่ย 0.50 ppm) และสุราคองยาในระดับ 0.62 ppm

สุราที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศไทย ตรวจพบตะกั่วเกือบทุกตัวอย่าง (ตารางที่ 5) ยกเว้น Thai White Wine และไวน์ผลไม้เกษตรเพียง 2 ยี่ห้อ ที่ตรวจไม่พบตะกั่ว ปริมาณตะกั่วที่ตรวจพบในสุราขาว อยู่ในระดับ 0.14- 0.65 ppm (เฉลี่ย 0.37 ppm) สุราผสมเซียงซุนในระดับ 0.10- 0.47 ppm (เฉลี่ย 0.33 ppm) สุราผสมพิเศษตระกูลหงส์ในระดับ 0.04- 0.47 ppm (เฉลี่ย 0.25 ppm) สุราปรุงพิเศษในระดับ 0.14- 0.63 ppm (เฉลี่ย 0.36 ppm) สุราพิเศษในระดับ 0.44- 0.50 ppm (เฉลี่ย 0.47 ppm)

สุราต่างประเทศ ตรวจพบตะกั่วเกือบทุกตัวอย่าง (ตารางที่ 6) ยกเว้นสุรา Peppermint Creme de Menthe เพียงชนิดเดียวที่ตรวจไม่พบปริมาณโลหะหนัก ปริมาณตะกั่วที่ตรวจพบในสุรารันดี อยู่ในระดับ 0.20- 4.44 ppm (เฉลี่ย 1.77 ppm) สุราวิสกี้ในระดับ 0.40- 0.80 ppm (เฉลี่ย 0.54 ppm) สุรากลั่นในระดับ ND-0.23 ppm (เฉลี่ย 0.09 ppm) และสุราเชินในระดับ 0.03- 0.56 ppm (เฉลี่ย 0.24 ppm)

### ผลการตรวจหาปริมาณเหล็กในตัวอย่างสุราชนิดต่าง ๆ

สุราเดือน ตรวจพบปริมาณเหล็กในสุราคัมภีร์เองในระดับ ND-16.55 ppm (เฉลี่ย 1.38 ppm) และสุราคองยาในระดับ 4.14 ppm แต่ตรวจไม่พบปริมาณเหล็กในสุราปลอม (ตารางที่ 4)

สุราที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศไทย ตรวจพบเหล็กในสุราขาวมีปริมาณอยู่ในระดับ ND-8.08 ppm (เฉลี่ย 1.12 ppm) (ตารางที่ 5) สุราผสมเซียงซุนในระดับ 0.12- 2.18 ppm (เฉลี่ย 0.99 ppm) สุราผสมพิเศษตระกูลหงส์ในระดับ ND-1.01 ppm (เฉลี่ย 0.20 ppm) สุราปรุงพิเศษในระดับ ND-1.99 ppm (เฉลี่ย 0.56 ppm) สุราพิเศษในระดับ ND-0.25 ppm (เฉลี่ย 0.15 ppm) และไวน์ในระดับ 0.94- 26.57 ppm (เฉลี่ย 17.16 ppm) โดยตรวจไม่พบปริมาณเหล็กในสุราหงส์ไทย หงส์ทอง หงส์เพชร หงส์เทียร หงส์เหมราช หงส์ทิพย์ แม่โขงและแสงโสมเหรียญทอง

สุราต่างประเทศ ตรวจพบปริมาณเหล็กในสุรารันดีอยู่ในระดับ 0.10- 0.23 ppm (เฉลี่ย 0.17 ppm) (ตารางที่ 6) สุราวิสกี้ในระดับ 0.10- 0.56 ppm (เฉลี่ย 0.26 ppm) สุรากลั่นในระดับ ND-1.95

ppm (เฉลี่ย 0.73 ppm) และสุราเชนในระดับ ND-7.89 ppm (เฉลี่ย 2.12 ppm) โดยตรวจไม่พบปริมาณเหล็กในสุรา Peppermint Creme de Menthe และสุรา Martini Rosse'Vermouth เพียง 2 ยี่ห้อ

### ผลการตรวจหาปริมาณทองแดงในตัวอย่างสุราชนิดต่าง ๆ

สุราเถื่อน ตรวจพบปริมาณทองแดงในสุราต้มกลั่นเองอยู่ในระดับ ND-15.91 ppm (เฉลี่ย 0.33 ppm) (ตารางที่ 4) สุราดองยาปริมาณ 0.65 ppm สำหรับสุราปลอมตรวจไม่พบปริมาณทองแดง

สุราที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศไทย ตรวจพบทองแดงในสุราขาวมีปริมาณอยู่ในระดับ 0.06-0.95 ppm (เฉลี่ย 0.40 ppm) (ตารางที่ 5) สุราผสมเชี่ยงซุนระดับ 0.15- 0.84 ppm (เฉลี่ย 0.36 ppm) สุราผสมพิเศษตระกูลหงส์ระดับ ND-0.06 ppm (เฉลี่ย 0.04 ppm) สุราปรุงพิเศษระดับ ND-0.04 ppm (เฉลี่ย 0.02 ppm) สุราพิเศษระดับ 0.02- 0.15 ppm (เฉลี่ย 0.07 ppm) และไวน์อยู่ในระดับ 0.03- 1.04 ppm (เฉลี่ย 0.50 ppm) สำหรับสุราหงส์ทิพย์ หงส์หยก และแม่โขง ตรวจไม่พบปริมาณทองแดง

สุราต่างประเทศ ตรวจพบทองแดงในสุราบรันดีมีปริมาณอยู่ในระดับ 0.54- 3.48 ppm (เฉลี่ย 1.74 ppm) (ตารางที่ 6) สุราวิสกีอยู่ในระดับ 0.12- 0.21 ppm (เฉลี่ย 0.16 ppm) สุรากลั่นอยู่ในระดับ ND-0.04 ppm (เฉลี่ย 0.02 ppm) และสุราเชออยู่ในระดับ 0.01- 1.54 ppm (เฉลี่ย 0.42 ppm) และตรวจไม่พบปริมาณทองแดงในสุรา Peppermint Creme de Menthe

### การเปรียบเทียบปริมาณสารอินทรีย์ระเหยและโลหะหนักในสุราเถื่อนและสุราทั่วไปกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (พ.ศ. 2516)<sup>4</sup>

#### ผลการเปรียบเทียบปริมาณสารอินทรีย์ระเหย

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (พ.ศ. 2516) กำหนดไว้ว่าปริมาณเมทานอลในสุราทุกประเภทจะต้องไม่มีอยู่เลย ปริมาณอะเซทาลดีไฮด์จะมีได้ในสุราไม่เกิน 80 ppm และปริมาณฟูเซอลอยล์จะมีได้ในสุราไม่เกิน 2500 ppm จากการตรวจสอบและเปรียบเทียบได้ผลว่าจำนวนตัวอย่างสุราที่มีปริมาณเมทานอลเกินมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมอยู่สูงสุดคือสุราต่างประเทศมีจำนวนถึง 53.32% (สุราบรันดี 26.66% สุราวิสกี 20.00% และสุราเช่ 6.66%) (ตารางที่ 8) จำนวนตัวอย่างสุราที่มีปริมาณเมทานอลเกินมาตรฐานรองลงมาคือสุราที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศไทยมีจำนวน 14.32% (สุราผสมเชี่ยงซุน 2.85% สุราผสมพิเศษตระกูลหงส์ 2.85% สุราปรุงพิเศษ 2.85% และสุราพิเศษ 5.77%) จำนวนตัวอย่างสุราที่มีปริมาณเมทานอลเกินมาตรฐานต่ำสุดคือ สุราเถื่อนมีจำนวนเพียง 11.45% (สุราต้มกลั่นเอง 10.69% และสุราปลอม 0.76%) และสุราต่างประเทศก็มีจำนวนตัวอย่างสุราที่มีปริมาณอะเซทาลดีไฮด์เกินกว่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมอยู่สูงสุดเช่นกัน คือ มีจำนวนถึง 33.32% (สุราบรันดี 13.33% สุราวิสกี 13.33% และสุรา

กลั่น 6.66%) รองลงมาเป็นจำนวนตัวอย่างสุราเถื่อนมีจำนวน 29.77% เป็นตัวอย่างสุราต้มกลั่นเองทั้งหมด 29.77% จำนวนตัวอย่างสุราที่มีปริมาณอะเซตาลดีไฮด์เกินมาตรฐานอยู่ต่ำสุด คือ สุราที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศไทย มีจำนวนเพียง 5.72% (สุราขาว 2.86% และสุราพิเศษ 2.86%) สำหรับจำนวนตัวอย่างสุราที่มีปริมาณฟูเซลอยล์เกินมาตรฐานอุตสาหกรรม คือ สุราขาวเพียงชนิดเดียวมีจำนวน 2.22%

### ผลการเปรียบเทียบปริมาณโลหะหนัก ตะกั่ว เหล็ก และทองแดง

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กำหนดไว้ว่าปริมาณตะกั่วในสุราจะมีได้ไม่เกิน 0.1 ppm และปริมาณทองแดงจะมีได้ไม่เกิน 7 ppm สำหรับปริมาณเหล็กไม่ได้กำหนดมาตรฐานไว้ จึงเทียบกับมาตรฐานของน้ำดื่มจากองค์การอนามัยโลก ซึ่งกำหนดมาตรฐานน้ำดื่มไว้ว่ามีเหล็กได้ไม่เกิน 1.5 ppm จากผลการตรวจสอบและเปรียบเทียบได้ผลว่าจำนวนตัวอย่างสุราที่มีปริมาณตะกั่วเกินมาตรฐานมากที่สุด คือ สุราเถื่อนมีจำนวนถึง 97.70% (สุราต้มกลั่นเอง 96.18% สุราปลอม 0.76% และสุราดองยา 0.76%) (ตารางที่ 8) รองลงมาเป็นตัวอย่างสุราต่างประเทศ มีจำนวน 73.31% (สุราบรันดี 26.66% สุราวิสกี้ 26.66% สุรากลั่น 6.66% และสุราแช่ 13.33%) สุราที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศไทยมีจำนวนตัวอย่างที่มีปริมาณตะกั่วเกินมาตรฐานอยู่น้อยที่สุดคือ มีจำนวนเพียง 68.57% (สุราขาว 22.86% สุราผสมเชี่ยงซุน 14.28% สุราผสมพิเศษตระกูลหงส์ 8.57% สุราปรุงพิเศษ 11.43% สุราพิเศษ 8.57% และไวน์ 2.86%) สำหรับจำนวนตัวอย่างสุราที่มีปริมาณทองแดงเกินมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมจะมีเพียงชนิดเดียว คือ สุราต้มกลั่นเองมีจำนวน 0.76% ส่วนจำนวนตัวอย่างสุราที่มีปริมาณเหล็กเกินมาตรฐานของน้ำดื่มจากองค์การอนามัยโลกมากที่สุด คือ สุราที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศไทยมีจำนวนถึง 22.87% (สุราขาว 2.86% สุราผสมเชี่ยงซุน 5.72% สุราผสมพิเศษตระกูลหงส์ 2.86% สุราปรุงพิเศษ 2.86% และไวน์ 8.57%) รองลงมาเป็นจำนวนตัวอย่างสุราต่างประเทศมีจำนวน 13.32% (สุรากลั่น 6.66% และสุราแช่ 6.66%) จำนวนตัวอย่างสุราที่มีปริมาณเหล็กเกินมาตรฐานอยู่จำนวนน้อยที่สุดคือสุราเถื่อนมีจำนวน 12.98% (สุราต้มกลั่นเอง 12.22% และสุราดองยา 0.76%)

## สรุป

การตรวจหาปริมาณสารที่อาจเป็นอันตรายประกอบด้วยสารอินทรีย์ที่ระเหย ได้แก่ เมทานอล อะเซตาลดีไฮด์และฟูเซลอยล์ โลหะหนัก ได้แก่ ตะกั่ว เหล็ก และทองแดง ในสุราเถื่อนจากจังหวัดต่าง ๆ (ลักลอบต้มกลั่นเอง สุราปลอมและสุราดองยา) สุราทั่วไปที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศไทยและสุราต่างประเทศที่มีจำหน่ายในประเทศไทย สรุปผลการตรวจหาได้ ดังนี้

1. ตัวอย่างสุราที่ตรวจพบเมทานอลปริมาณสูงสุดอยู่ในกลุ่มสุราเถื่อนที่ต้มกลั่นเองจากจังหวัด นครปฐม มีปริมาณถึง 15,756.04 ppm รองลงมาเป็นสุราในกลุ่มสุราต่างประเทศ คือ สุรา Hennessy

Napoleon Cognac มีปริมาณเมทานอลสูงสุด 580.65 ppm และสุราที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศไทย เป็นกลุ่ม ที่มีปริมาณเมทานอลต่ำสุด คือ ไม่เกิน 89.51 ppm

2. สุราเถื่อนที่ต้มกลั่นเองจากจังหวัดขอนแก่น มีปริมาณอะเซตาลดีไฮด์สูงสุดคือ 276.17 ppm รองลงมาเป็นสุราต่างประเทศยี่ห้อ Hennessy Napoleon Cognac 136.34 ppm สุราที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศไทยมีปริมาณอะเซตาลดีไฮด์ต่ำสุดคือไม่เกิน 121.00 ppm

3. สุราที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศไทย ประเภทสุราขาว ตรวจพบมีปริมาณฟูเซลอยลด์สูงสุด คือ 2,725.82 ppm รองลงมาเป็นสุราในกลุ่มสุราเถื่อนมีปริมาณไม่เกิน 2,460.29 ppm ส่วนสุราต่างประเทศ เป็นกลุ่มที่มีปริมาณฟูเซลอยลด์ต่ำสุด คือ ไม่เกิน 1,715.04 ppm

4. สุราต่างประเทศ ตรวจพบตัวอย่างที่มีปริมาณตะกั่วสูงสุด คือ สุรา Camus Napoleon Cognac มีปริมาณ 4.44 ppm สุราเถื่อนจากจังหวัดสุโขทัยมีปริมาณตะกั่วสูงสุด รองลงมา คือ 1.16 ppm และสุราที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศไทยมีปริมาณตะกั่วไม่เกิน 0.65 ppm

5. ตัวอย่างไวน์ที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศไทยมีปริมาณเหล็กสูงมากคือ 26.57 ppm เป็นตัวอย่างสุรา Thai Red Wine ตัวอย่างสุราเถื่อนต้มกลั่นเองเป็นตัวอย่างที่มีปริมาณเหล็กสูงสุด รองลงมา คือ 16.55 ppm สุราขาวที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศไทยมีปริมาณเหล็กสูงสุด 8.08 ppm และสุรา ต่างประเทศตรวจพบเหล็กในปริมาณสูงสุด 7.89 ppm

6. สุราเถื่อนเป็นกลุ่มสุราที่ตรวจพบทองแดงสูงสุด 15.91 ppm รองลงมาเป็นตัวอย่างสุราต่างประเทศและสุราที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศไทย มีปริมาณทองแดงสูงสุด 3.48 และ 1.04 ppm

การเปรียบเทียบปริมาณสารที่อาจเป็นอันตรายในสุราเถื่อนและสุราทั่วไปกับมาตรฐานของ สำนักงานมาตรฐานอุตสาหกรรม (พ.ศ. 2516) สรุปได้ว่า สุราต่างประเทศมีจำนวนตัวอย่างสุราที่มีปริมาณ เมทานอลเกินมาตรฐานอยู่จำนวนมากที่สุด คือ 53.32% รองลงมาเป็นสุราที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศไทย จำนวน 14.32% และสุราเถื่อนต่ำสุด จำนวน 11.45% นอกจากนี้ตัวอย่างสุราต่างประเทศยังมีปริมาณ อะเซตาลดีไฮด์เกินกว่ามาตรฐานอยู่มากที่สุด คือจำนวน 33.32% รองลงมาเป็นสุราเถื่อนจำนวน 29.77% และต่ำสุดเป็นสุราที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศไทย คือ 5.72% สำหรับปริมาณโลหะหนักในสุรานั้นพบว่า สุราเถื่อนมีจำนวนตัวอย่างสุราที่มีปริมาณตะกั่วเกินมาตรฐานมากที่สุด คือ 97.70% รองลงมาเป็นสุราต่างประเทศ 73.31% และต่ำสุดเป็นสุราที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศไทย 68.57% ส่วนปริมาณเหล็กในสุรานั้น มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (พ.ศ. 2516) ไม่ได้กำหนดไว้ แต่เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานน้ำดื่ม ขององค์การอนามัยโลก จะพบว่าจำนวนตัวอย่างสุราที่มีปริมาณเหล็กเกินมาตรฐานของน้ำดื่มจำนวนมากที่สุด คือ สุราที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศไทย 22.87% รองลงมาเป็นสุราต่างประเทศจำนวน 13.32% และสุรา เถื่อนจำนวน 12.98% ตามลำดับ

## ข้อเสนอแนะ

1. สุราเดือนมีสารที่อาจเป็นอันตรายใกล้เคียงกับสุราขาว แต่มีบางตัวอย่างมีปริมาณอะเซตาลดีไฮด์สูงมากและยังตรวจพบเมทานอลปริมาณสูงในบางตัวอย่างด้วย ดังนั้นผู้บริโภคจึงควรระมัดระวังเมื่อบริโภคสุราเดือนเพราะเสี่ยงต่อการได้รับสารที่อาจเป็นอันตรายได้
2. สุราต่างประเทศบางชนิดมีปริมาณเมทานอลและตะกั่วสูงกว่ามาตรฐานมาก หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรตรวจสอบให้เป็นไปตามมาตรฐานสุราของไทยและควรพิจารณาในการนำเข้า
3. ปริมาณเหล็กที่ตรวจพบในสุราบางตัวอย่างสูงมาก แต่สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (2516) ไม่ได้กำหนดปริมาณที่ยอมรับได้ไว้ จึงควรที่จะพิจารณากันต่อไป
4. ควรมีการวิจัยถึงอันตรายที่ได้รับจากการบริโภคสุราที่มีสารที่อาจเป็นอันตรายเจือปนอยู่มากเปรียบเทียบกับอันตรายที่ได้รับจากการบริโภคสุราที่อาจเป็นอันตรายเจือปนอยู่น้อยหรือไม่มีเลย
5. ปัจจุบันมีรายงานการวิจัยถึงอันตรายจากการบริโภคสุราเดือน เนื่องจากการใช้สารเคมีปราบศัตรูพืชในกระบวนการผลิตสุราเดือน สมควรที่จะมีการตรวจสอบและรายงานเผยแพร่ให้ประชาชนทั่วปทราบ

## เอกสารอ้างอิง

1. กองการสุรา. ข้อมูลการจำหน่ายและการดื่มสุราของคนไทยในปี 2527. กองการสุรา, กรมสรรพสามิต, กรุงเทพฯ, 2529, 1.(เอกสารโรเนียว)
2. นิรนาม. รูปข้าวต่างประเทศ. มติชนสุดสัปดาห์, 2530, 7 (343), 45.
3. สนิทรางกุล, ประสิทธิ์. สัมภาษณ์. สรรพสามิตจังหวัดเชียงราย, 10 มิถุนายน 2529.
4. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสุรา มอก. 39- 2516, กระทรวงอุตสาหกรรม, กรุงเทพฯ, 2516, 17.
5. Akiyama, H., Yoshizawa, K. and Ouchi, K. Sake Flavor and its Improvement Using Metabolic Mutants of Yeast. In Charalambous, G.(ed.). Analysis of Foods and Beverages: Headspace Techniques. Academic Press, New York, 1978, 229-248.
6. AOAC. Official Methods of Analysis. *AOAC J.*, 1984, 1141.

ตารางที่ 1. ปริมาณสารอินทรีย์ที่ระเหยในสุราเดือน ในหน่วย ppm (V/V)

ประเภท แหล่ง	จำนวน	เมทานอล		อะเซทาลดีไฮด์		ฟูเชลอลอยด์	
		พิสัย	ค่าเฉลี่ย*	พิสัย	ค่าเฉลี่ย*	พิสัย	ค่าเฉลี่ย*
สุราต้มกลั่นเอง							
จ.เชียยงราย	19	ND-28.11	1.48	26.25- 115.60	61.41	1,221.29- 1,964.04	1,574.98
จ.เชียยงใหม่	16	ND-37.07	2.31	27.58- 190.09	74.31	535.25- 2,460.29	1,296.95
จ.แม่ฮ่องสอน	3	ND-25.37	8.46	40.85- 85.86	64.58	746.54- 1,384.04	1,014.03
จ.ลำปาง	11	ND-29.53	4.11	22.82- 136.90	66.90	829.28- 2,451.74	1,502.91
จ.สุโขทัย	25	ND-99.30	3.97	11.26- 180.95	73.46	524.85- 2,283.96	1,597.89
จ.อุดรดิตต์	10	ND	ND	55.79- 227.04	122.85	1,369.30- 2,440.31	1,905.64
จ.กาญจนบุรี	3	ND	ND	53.98- 65.30	60.64	1,207.46- 1,352.50	1,303.64
จ.นครปฐม	13	ND-15,756.04	1,243.75	20.92- 176.55	72.68	483.04- 1,168.62	811.59
จ.สมุทรปราการ	1	3.05	3.05	112.33	112.33	633.18	633.18
จ.สมุทรสาคร	15	ND-69.20	9.78	29.07- 193.93	65.61	398.75- 1,356.76	765.06
จ.กรุงเทพฯ	2	ND	ND	10.04- 12.67	11.36	586.47- 681.73	634.10
จ.กาฬสินธุ์	1	ND	ND	43.74	43.74	1,591.68	1,591.68
จ.ขอนแก่น	5	ND	ND	10.29- 276.17	81.13	937.00- 2,163.50	1,575.84
จ.ชัยภูมิ	3	ND	ND	71.42- 103.91	88.95	846.23- 2,285.61	1,388.10
รวม	127	ND-15,756.04	130.34	10.04- 276.17	73.33	398.75- 2,460.29	1,344.31

ตารางที่ 1. (ต่อ)

ประเภท แหล่ง	จำนวน	เมทานอล		อะเซตาดีไฮด์		ฟูเซออยล์	
		พิสัย	ค่าเฉลี่ย*	พิสัย	ค่าเฉลี่ย*	พิสัย	ค่าเฉลี่ย*
สุราปลอม							
จ.นครปฐม	2	ND	ND	31.74-36.19	33.96	34.39-45.05	39.72
จ.สมุทรปราการ	1	15.52	15.52	38.03	38.03	56.51	56.51
รวม	3	ND-15.52	5.17	31.74-38.03	35.32	34.39-56.51	45.32
สุราตองยา							
จ.สมุทรสาคร	1	ND	ND	34.93	34.93	1,252.45	1,252.45
รวม	1	ND	ND	34.93	34.93	1,252.45	1,252.45

หมายเหตุ \* ค่าเฉลี่ยจากจำนวนตัวอย่างทั้งหมด

ตารางที่ 2. ปริมาณสารอินทรีย์ที่ระเหยในสุราทั่วไปที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศ ในหน่วย ppm(V/V)

ตัวอย่างสุรา	ยี่ห้อ/แหล่ง	เมทานอล	อะเซตาลดีไฮด์	ฟูเซลอลอยด์
<b>สุราขาว</b>				
1	จ.กำแพงเพชร*	ND	79.24	2,151.81
2	จ.ลพบุรี	ND	ND	2,723.81
3	จ.สระบุรี	ND	121.00	2,115.76
4	จ.กาญจนบุรี	ND	20.32	1,298.99
5	จ.ขอนแก่น*	ND	7.56	2,186.44
6	จ.อุบลราชธานี	ND	ND	2,725.82
7	จ.ปราจีนบุรี	ND	41.49	1,432.37
8	จ.ฉะเชิงเทรา	ND	ND	960.04
	พิสัย	ND	ND-121.00	960.04- 2,725.82
	เฉลี่ย	ND	33.70	1,949.38
<b>สุราผสมแข็งขุ่น</b>				
1	จ.กำแพงเพชร	ND	27.19	226.54
2	จ.อุดรดิตถ์	21.78	20.75	98.62
3	จ.อยุธยา	ND	ND	154.77
4	จ.ชัยนาท	ND	45.53	503.48
5	จ.ฉะเชิงเทรา	ND	24.54	141.42
6	จ.สุราษฎร์ธานี	ND	38.98	215.73
	พิสัย	ND-21.78	ND-45.53	98.62- 503.48
	เฉลี่ย	3.63	26.17	223.43

\* ค่าเฉลี่ยของสุราชนิดที่นำมาวิเคราะห์มากกว่า 1 ตัวอย่าง

ตารางที่ 2. (ต่อ)

ตัวอย่างสุรา	ยี่ห้อ/แหล่ง	เมทานอล	อะเซตาลดีไฮด์	ฟูเซลวอยล์
<b>สุราผสมพิเศษตระกูลหงส์</b>				
1	หงส์ไทย จ.อุดรดิตต์	ND	41.80	90.02
2	หงส์ทอง จ.อยุธยา	ND	31.09	32.34
3	หงส์เพชร จ.ราชบุรี	ND	16.46	29.94
4	หงส์พลอย จ.กาญจนบุรี	ND	5.86	ND
5	หงส์หิร จ.ขอนแก่น	ND	8.46	47.44
6	หงส์ชัย จ.อุบลราชธานี	89.51	16.87	21.79
7	หงส์เหมราช จ.ฉะเชิงเทรา	ND	10.42	14.98
8	หงส์ทิพย์ จ.ปราจีนบุรี	ND	17.29	1.16
9	หงส์หยก จ.สุราษฎร์ธานี	ND	18.21	1,244.72
10	หงส์เทพ จ.นครสวรรค์*	ND	20.75	67.68
	พิสัย	ND-89.51	ND-41.80	ND-1,244.72
	เฉลี่ย	8.95	18.72	155.00
<b>สุราปรุงพิเศษ</b>				
1	แม่โขง จ.อยุธยา*	13.09	76.69	20.47
2	กว้างทอง จ.อยุธยา	ND	35.38	ND
3	มังกรหยก จ.นนทบุรี	ND	ND	ND
4	เสือดาว จ.นนทบุรี	ND	ND	267.89
	พิสัย	ND-13.09	ND-76.69	ND-267.89
	เฉลี่ย	3.27	28.02	72.09

\* ค่าเฉลี่ยของสุรานิคมที่นำมาวิเคราะห์มากกว่า 1 ตัวอย่าง

## ตารางที่ 2.(ต่อ)

ตัวอย่างสุรา	ยี่ห้อ/แหล่ง	เมทานอล	อะเซตาลดีไฮด์	ฟูเซลอยล์
<b>สุราพิเศษ</b>				
1	แสงโสมสุราพิเศษ 40 ดีกรี จ.นครปฐม	20.32	92.58	27.67
2	แสงโสมเหรียญทอง จ.นครปฐม	ND	15.54	25.69
3	Regency Brandy 38°* Thailand	38.12	38.04	827.69
	พิสัย	ND-38.12	15.54- 92.58	25.69- 827.69
	เฉลี่ย	19.48	48.72	293.68
<b>ไวน์</b>				
1	Thai White Wine* จ.นครปฐม	ND	11.40	124.34
2	Thai Red Wine จ.นครปฐม	ND	18.59	141.85
3	Chaisri Wine จ.นครปฐม	ND	18.11	100.66
4	ไวน์ผลไม้เกษตร (ไวน์มะขม) กรุงเทพฯ	ND	ND	492.52
	พิสัย	ND	ND-18.59	100.66- 492.52
	เฉลี่ย	ND	12.02	214.84

\* ค่าเฉลี่ยของสุรานั้นคือนำมาวิเคราะห์หามากกว่า 1 ตัวอย่าง

ตารางที่ 3. ปริมาณสารอินทรีย์ที่ระเหยในสุราต่างประเทศ ในหน่วย ppm(V/V)

ตัวอย่าง สุรา	ยี่ห้อ	เมทานอล	อะเซตาลดีไฮด์	ฟูเซลแอลกอฮอล์
<b>สุราบรันดี</b>				
1	John Exshaw Cognac	230.68	51.67	1,498.64
2	Camus Napoleon Cognac	463.78	128.32	1,715.04
3	Martell Cognac	390.87	ND	1,566.93
4	Hennessy Napoleon Cognac	580.65	136.34	1,671.28
	พิสัย	230.68- 580.65	ND-136.34	1,498.64- 1,715.04
	เฉลี่ย	416.50	79.08	1,612.97
<b>สุราวิสกี้</b>				
1	Old Parr Scotch Whisky	159.74	91.20	1,034.14
2	Deluhr (White Label)	163.95	40.83	843.49
3	Chivas Regal	ND	54.86	779.08
4	Johnie Walker Black Label	154.86	105.96	1,095.04
	พิสัย	ND-163.95	40.83- 105.96	779.08- 1,095.04
	เฉลี่ย	119.64	73.21	937.94
<b>สุรากลั่นอื่น ๆ</b>				
1	Bacardi Light Rum	ND	52.07	311.14
2	Suntory Prepared Cocktail	ND	28.14	35.60
3	Peppermint Creme de Menthe	ND	84.31	58.28
	พิสัย	ND	28.14- 84.31	35.60- 311.14
	เฉลี่ย	ND	54.84	135.01

## ตารางที่ 3. (ต่อ)

ตัวอย่าง สุรา	ยี่ห้อ	เมทานอล	อะเซตาลดีไฮด์	ฟูเซลออยล์
<b>สุราแช่</b>				
1	Remy Martin Champagne	ND	75.38	1,494.60
2	Hine V.S.O.P. Champagne	ND	68.21	29.29
3	Silver Gekkeikan Sake	ND	31.76	285.13
4	Martini Rosse'Vermouth	78.27	80.26	331.02
	พิสัย	ND-78.27	31.76- 80.26	29.29- 1,494.60
	เฉลี่ย	19.57	63.90	535.01

ตารางที่ 4. ปริมาณ ตะกั่ว เหล็ก ทองแดง ในสุราเดือน

ประเภท แหล่ง	จำนวน ตัวอย่าง	ตะกั่ว (ppm)W/V		เหล็ก (ppm)W/V		ทองแดง (ppm)W/V	
		พิสัย	เฉลี่ย	พิสัย	เฉลี่ย	พิสัย	เฉลี่ย
<b>สุราต้มกลั่นเอง</b>							
จ.เชียงราย	19	0.31- 0.92	0.59	ND-16.55	6.76	ND-0.12	0.02
จ.เชียงใหม่	16	0.24- 0.71	0.49	ND-3.09	0.46	ND-0.25	0.03
จ.แม่ฮ่องสอน	3	0.34- 0.54	0.41	ND-0.40	0.13	ND-0.01	ND
จ.ลำปาง	11	0.37- 0.75	0.52	ND-10.28	1.10	ND-0.02	ND
จ.สุโขทัย	25	ND-1.16	0.59	ND-1.30	0.27	ND-0.06	0.02
จ.อุดรดิตถ์	10	0.53- 0.84	0.67	ND-0.49	0.16	ND	ND
จ.กาญจนบุรี	3	0.43- 0.56	0.49	ND	ND	3.53- 4.65	3.94
จ.นครปฐม	13	0.04- 0.74	0.36	ND-0.19	0.02	ND-0.05	0.01
จ.สมุทรปราการ	1	0.40	0.40	0.71	0.71	1.67	1.67
จ.สมุทรสาคร	15	0.18- 0.65	0.38	ND-3.04	0.33	ND-15.91	1.66
จ.กรุงเทพฯ	2	0.43- 0.46	0.45	ND-0.30	0.15	ND-0.01	ND
จ.กาฬสินธุ์	1	0.75	0.75	0.75	0.75	0.02	0.02
จ.ขอนแก่น	5	0.40- 0.98	0.64	ND-1.30	0.30	ND-0.31	0.16
จ.ชัยภูมิ	3	0.20- 0.94	0.45	ND- 8.07	3.45	0.02- 0.39	0.14
รวม	127	ND-1.16	0.52	ND-16.55	1.38	ND-15.91	0.33
<b>สุราปลอม</b>							
จ.นครปฐม	2	0.07- 0.70	0.39	ND	ND	ND	ND
จ.สมุทรปราการ	1	0.72	0.72	ND	ND	ND	ND
รวม	3	0.07- 0.72	0.50	ND	ND	ND	ND
<b>สุราคองยา</b>							
จ.สมุทรสาคร	1	0.62	0.62	4.14	4.14	0.65	0.65
รวม	1	0.62	0.62	4.14	4.14	0.65	0.65

ตารางที่ 5. ปริมาณตะกั่ว เหล็ก ทองแดง ในสุราทั่วไปที่ผลิตและจำหน่ายในประเทศ

ตัวอย่าง สุรา	ยี่ห้อ/แหล่ง	ตะกั่ว (ppm) W/V	เหล็ก (ppm) W/V	ทองแดง (ppm) W/V
<b>สุราขาว</b>				
1	จ.กำแพงเพชร*	0.48	ND	0.06
2	จ.ลพบุรี	0.23	ND	0.36
3	จ.สระบุรี	0.50	0.12	0.41
4	จ.กาญจนบุรี	0.20	8.08	0.70
5	จ.ขอนแก่น	0.44	0.32	0.21
6	จ.อุบลราชธานี	0.65	0.19	0.34
7	จ.ปราจีนบุรี	0.14	ND	0.95
8	จ.ฉะเชิงเทรา	0.30	0.31	0.19
	พิสัย	0.14- 0.65	ND-8.08	0.06- 0.95
	เฉลี่ย	0.37	1.12	0.40
<b>สุราผสมเขียงขุน</b>				
1	จ.กำแพงเพชร	0.44	0.19	0.29
2	จ.อุดรดิตต์	0.34	2.12	0.84
3	จ.อยุธยา	0.10	2.18	0.21
4	จ.ชัยนาท	0.40	0.94	0.43
5	จ.ฉะเชิงเทรา	0.24	0.42	0.25
6	จ.สุราษฎร์ธานี	0.47	0.12	0.15
	พิสัย	0.10- 0.47	0.12- 2.18	0.15- 0.84
	เฉลี่ย	0.33	0.99	0.36

\* ค่าเฉลี่ยของสุราชนิดที่นำมาวิเคราะห์มากกว่า 1 ตัวอย่าง

## ตารางที่ 5. (ต่อ)

ตัวอย่าง สุรา	ยี่ห้อ/แหล่ง	ตะกั่ว (ppm) W/V	เหล็ก (ppm) W/V	ทองแดง (ppm) W/V
<b>สุราผสมพิเศษตระกูลหงส์</b>				
1	หงส์ไทย จ.อุดรดิตถ์	0.20	ND	0.02
2	หงส์ทอง จ.อยุธยา	0.30	ND	0.04
3	หงส์เพชร จ.ราชบุรี	0.47	ND	0.04
4	หงส์พลอย จ.กาญจนบุรี	0.47	0.48	0.09
5	หงส์เทียร จ.ขอนแก่น*	0.26	ND	0.06
6	หงส์ชัย จ.อุบลราชธานี	0.20	0.20	0.02
7	หงส์เหมราช จ.ฉะเชิงเทรา*	0.15	ND	0.06
8	หงส์ทิพย์ จ.ปราจีนบุรี	0.04	ND	ND
9	หงส์หยก จ.สุราษฎร์ธานี	0.10	1.01	ND
10	หงส์เทพ จ.นครสวรรค์	0.34	0.30	0.06
	พิสัย	0.04- 0.47	ND-1.01	ND-0.06
	เฉลี่ย	0.25	0.20	0.04
<b>สุราปรุงพิเศษ</b>				
1	แม่โจง จ.อยุธยา*	0.63	ND	ND
2	กวางทอง จ.อยุธยา	0.27	0.04	0.01
3	มังกรหยก จ.นนทบุรี	0.40	0.21	0.03
4	เสือดาว จ.นนทบุรี	0.14	1.99	0.04
	พิสัย	0.14- 0.63	ND-1.99	ND-0.04
	เฉลี่ย	0.36	0.56	0.02

\* ค่าเฉลี่ยของสุรานั้นที่นำมาวิเคราะห์มากกว่า 1 ตัวอย่าง

## ตารางที่ 5. (ต่อ)

ตัวอย่าง สุรา	ยี่ห้อ/แหล่ง	ตะกั่ว (ppm) W/V	เหล็ก (ppm) W/V	ทองแดง (ppm) W/V
<b>สุราพิเศษ</b>				
1	แสงโสมสุราพิเศษ 40 ดีกรี จ.นครปฐม	0.47	0.25	0.03
2	แสงโสมเหรียญทอง จ.นครปฐม	0.50	ND	0.02
3	Regency Brandy 38° Thailand	0.44	0.21	0.15
	พิสัย	0.44- 0.50	ND-0.25	0.02- 0.15
	เฉลี่ย	0.47	0.15	0.07
<b>ไวน์</b>				
1	Thai White Wine* จ.นครปฐม	ND	15.68	1.04
2	Thai Red Wine จ.นครปฐม	0.14	26.57	0.38
3	Chaisri Wine จ.นครปฐม	0.03	25.47	0.55
4	ไวน์ผลไม้เกษตร (ไวน์มะยม) กรุงเทพฯ	ND	0.94	0.03
	พิสัย	ND- 0.14	0.94- 26.57	0.03- 1.04
	เฉลี่ย	0.04	17.16	0.50

\* ค่าเฉลี่ยของสุรานิคมที่นำมาวิเคราะห์มากกว่า 1 ตัวอย่าง

ตารางที่ 6. ปริมาณตะกั่ว เหล็ก ทองแดง ในสุรாத่างประเทศ

ตัวอย่าง สุรา	ยี่ห้อ	ตะกั่ว (ppm) W/V	เหล็ก (ppm) W/V	ทองแดง (ppm) W/V
<b>สุราบริันตี</b>				
1	John Exshaw Cognac	0.20	0.12	3.48
2	Camus Napoleon Cognac	4.44	0.23	0.54
3	Martell Cognac	1.81	0.23	1.51
4	Hennessy Napoleon Cognac	0.64	0.10	1.45
	พิสัย	0.20- 4.44	0.10- 0.23	0.54- 3.48
	เฉลี่ย	1.77	0.17	1.74
<b>สุราวิสกี้</b>				
1	Old Parr Scotch Whisky	0.80	0.14	0.21
2	Deluhr (White Label)	0.40	0.10	0.12
3	Chivas Regal	0.50	0.56	0.16
4	Johnie Walker Black Label	0.44	0.25	0.15
	พิสัย	0.40- 0.80	0.10- 0.56	0.12- 0.21
	เฉลี่ย	0.54	0.26	0.16
<b>สุรากลั่นอื่น ๆ</b>				
1	Bacardi Light Rum	0.23	0.23	0.01
2	Suntory Prepared Cocktail	0.03	1.95	0.04
3	Peppermint Creme de Menthe	ND	ND	ND
	พิสัย	ND-0.23	ND-1.95	ND-0.04
	เฉลี่ย	0.09	0.73	0.02

## ตารางที่ 6. (ต่อ)

ตัวอย่าง สุรา	ยี่ห้อ	ตะกั่ว (ppm) W/V	เหล็ก (ppm) W/V	ทองแดง (ppm) W/V
สุราแช่				
1	Remy Martin Champagne	0.56	0.33	1.54
2	Hine V.S.O.P. Champagne	0.27	0.25	0.02
3	Silver Gekkeikan Sake	0.10	ND	0.01
4	Martini Rossé Vermouth	0.03	7.89	0.10
	พืস্য	0.03- 0.56	ND-7.89	0.01- 1.54
	เจลย	0.24	2.12	0.42

ตารางที่ 7. เปรียบเทียบปริมาณสารอินทรีย์ที่ระเหยและโลหะหนักในสุราเดือนและสุราทั่วไป

ประเภท	สารอินทรีย์ที่ระเหย (ppm) V/V				โลหะหนัก (ppm) W/V							
	เมทานอล		อะเซตาดีไฮด์		ฟูลกอฮอล์		ตะกั่ว		เหล็ก			
	พิสัย	เฉลี่ย	พิสัย	เฉลี่ย	พิสัย	เฉลี่ย	พิสัย	เฉลี่ย	พิสัย	เฉลี่ย		
สุราเดือน	ND-15,756.04	130.34	10.04-276.17	73.33	398.95-2,460.29	1,344.31	ND-1.16	0.52	ND-16.55	1.38	ND-15.91	0.33
	ND-15.52	5.17	31.74-38.03	35.32	34.39-56.51	45.32	0.07-0.72	0.50	ND	ND	ND	ND
	ND	ND	34.93	34.93	1,252.45	1,252.45	0.62	0.62	4.14	4.14	0.65	0.65
สุราที่ผลิตและจำหน่าย ในประเทศไทย	ND	ND	ND-121.00	33.70	960.04-2,725.82	1,949.38	0.14-0.65	0.37	ND-8.08	1.12	0.06-0.95	0.40
	ND-21.78	3.63	ND-45.53	26.17	98.62-503.48	223.43	0.10-0.47	0.33	0.12-2.18	0.99	0.15-0.84	0.36
	ND-89.51	8.95	ND-41.80	18.72	ND-1,244.72*	155.00	0.04-0.47	0.25	ND-1.01	0.20	ND-0.06	0.04
	ND-13.09	3.27	ND-76.69	28.02	ND-267.89	72.09	0.14-0.63	0.36	ND-1.99	0.56	ND-0.04	0.02
	ND-38.12	19.48	15.54-92.58	48.72	25.69-827.69	293.68	0.44-0.50	0.47	ND-0.25	0.15	0.02-0.15	0.07
	ND	ND	ND-18.59	12.02	100.66-492.52	214.84	ND-0.14	0.04	0.94-26.57	17.16	0.03-1.04	0.50
	ND	ND	ND-136.34	79.08	1,498.64-1,715.04	1,612.97	0.20-4.44	1.77	0.10-0.23	0.17	0.54-3.48	1.74
	ND-163.95	119.64	40.83-105.96	73.21	779.08-1,095.04	937.94	0.40-0.80	0.54	0.10-0.56	0.28	0.12-0.21	0.16
	ND	ND	28.14-84.31	54.84	35.60-311.14	135.01	ND-0.23	0.06	ND-1.95	0.73	ND-0.04	0.02
	ND-78.27	19.57	31.76-80.26	63.90	29.29-1,494.60	535.01	0.03-0.56	0.24	ND-7.89	2.12	0.01-1.54	0.42

\* นอกเหนือจากสุราผสมพิเศษหมักสุราผสมพิเศษอื่น ๆ มีฟูลกอฮอล์ไม่เกิน 90.02 ppm.

ตารางที่ 8. เปอร์เซ็นต์ตัวอย่างที่มีสารที่อาจเป็นอันตรายเกินมาตรฐานในสุรากลุ่มต่างๆ

ประเภท	จำนวนตัวอย่าง ที่นำวิเคราะห์	% ตัวอย่างที่มีสารที่อาจเป็นอันตรายเกินมาตรฐาน					
		เมทานอล	อะเซตาลดีไฮด์	ฟูเซลอยด์	ตะกั่ว	เหล็ก*	ทองแดง
สุราเดือน	131	11.45	29.77	0.00	97.70	12.98	0.76
สุราต้มกลั่นเอง	127	10.69	29.77	0.00	96.18	12.22	0.76
สุราปลอม	3	0.76	0.00	0.00	0.76	0.00	0.00
สุราดองยา	1	0.00	0.00	0.00	0.76	0.76	0.00
สุราที่ผลิตและจำหน่าย ในประเทศไทย	35	14.32	5.72	2.22	68.57	22.87	0.00
สุราขาว	8	0.00	2.86	2.22	22.86	2.86	0.00
สุราผสมเซียงซุน	6	2.85	0.00	0.00	14.28	5.72	0.00
สุราผสมพิเศษตระกูลหงส์	10	2.85	0.00	0.00	8.57	2.86	0.00
สุราปรุงพิเศษ	4	2.85	0.00	0.00	11.43	2.86	0.00
สุราพิเศษ	3	5.77	2.86	0.00	8.57	0.00	0.00
ไวน์	4	0.00	0.00	0.00	2.86	8.57	0.00

\*เปรียบเทียบมาตรฐานน้ำดื่มขององค์การอนามัยโลกซึ่งยอมให้มีเหล็กได้ไม่เกิน 1.0 ppm

ตารางที่ 8. (ต่อ)

ประเภท	จำนวนตัวอย่าง ที่นำมาวิเคราะห์	% ตัวอย่างที่มีสารที่อาจเป็นอันตรายเกินมาตรฐาน					
		เมทานอล	อะเซตาลดีไฮด์	ฟูเซลอยด์	เหล็ก*	ตะกั่ว	ทองแดง
สุราต่างประเทศ	15	53.32	33.32	0.00	73.31	13.32	0.00
บริันดี	4	26.66	13.33	0.00	26.66	0.00	0.00
วิสกี้	4	20.00	13.33	0.00	26.66	0.00	0.00
สุรากลั่นอื่น ๆ	4	0.00	6.66	0.00	6.66	6.66	0.00
สุราแช่	3	6.66	0.00	0.00	13.33	6.66	0.00

\*เปรียบเทียบมาตรฐานน้ำดื่มขององค์การอนามัยโลกซึ่งยอมให้มีเหล็กได้ไม่เกิน 1.0 ppm