

# การปนเปื้อนสารปรอท ในเห็ดหอมแห้งที่นำเข้า

CONTAMINATION OF TOTAL MERCURY IN IMPORTED  
DRY SHIITAKE MUSHROOM (*Lentinula edodes Berk.*)

ลาภิส ตรีสัตยาเวทย์



กองงานด้านอาหารและยา

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

## บทคัดย่อ

ปรอท (Hg) เป็นโลหะหนักชนิดหนึ่งสามารถอยู่ในสถานะของเหลว ของแข็งและก๊าซ ในธรรมชาติสามารถปนเปื้อนอยู่ในสิ่งแวดล้อมตามวัฏจักรธรรมชาติและอุตสาหกรรม อีกทั้งยังสะสมได้ในสิ่งมีชีวิต (Bioaccumulation) และอาจเพิ่มปริมาณขึ้น (Biological magnification) ตามห่วงโซ่อาหารทำให้เกิดการกระจายของปรอทสู่สิ่งแวดล้อมทั้งในอากาศ แหล่งน้ำและพื้นดิน เห็ดที่ปลูกขึ้นเองในธรรมชาติและโดยการเกษตรนั้นเป็นอาหารที่นิยมบริโภคมานาน เนื่องจากมีรสชาติดีและกลิ่นหอมมีคุณค่าทางโภชนาการสูง แต่เห็ดหลายชนิดพบว่า เป็นแหล่งสะสมของสารปรอท ซึ่งเป็นอันตรายทางระบบประสาท เห็ดหอม (SHIITAKE MUSHROOM, *Lentinula edodes Berk.*) เป็นเห็ดชนิดที่นำเข้ามากชนิดหนึ่งมีคุณค่าทางโภชนาการสูง จากการตรวจเห็ดหอมแห้งที่นำเข้าจากต่างประเทศ ณ ด้านอาหารและยาโดยเก็บตัวอย่างเห็ดหอมแห้งตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2550 ถึงเดือนมิถุนายน 2551 จำนวน 380 ตัวอย่าง ส่งกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์วิเคราะห์หาสารปนเปื้อนของปรอท (total mercury) โดยวิธีวิเคราะห์ Atomic Spectrophotometry พบว่า 289 ตัวอย่าง (76.05 %) อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน และ 91 ตัวอย่าง (23.95%) ซึ่งมีค่าพิสัย Range = 0.021–0.85 mg/kg และค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) = 0.051 mg/kg ซึ่งผิดมาตรฐาน (ตามมาตราฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อนปรอทของกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 98 พ.ศ. 2529 กำหนดให้ตรวจพบสารปรอทในรูป Total Mercury ปนเปื้อนได้ไม่เกิน 0.02 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม) ดังนั้นเพื่อการปกป้องคุ้มครองผู้บริโภคจึงเป็นหน้าที่ของรัฐโดยหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องดำเนินการหามาตรการตามกฎหมายควบคุมไปกับมาตรการให้ความรู้ต่อผู้บริโภค และผู้ประกอบการนำเข้าให้ตระหนักถึงปัญหาการปนเปื้อนสารปรอทในเห็ดหอมที่นำเข้าเพื่อสนองตามนโยบาย Food Safety ของกระทรวงสาธารณสุขต่อไป

คำสำคัญ : ปรอท, เห็ดหอม Shiitake (*Lentinula edodes Berk.*), การปนเปื้อน

## Abstract

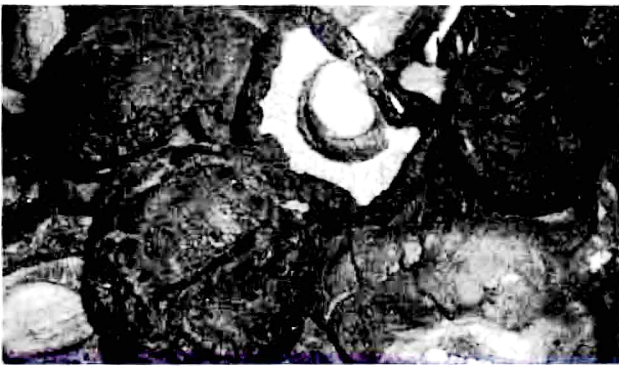
Mercury (Hg), as a heavy metal, its appearance is found in natural solids, liquids and gases. It is contaminated from natural circumstance and numerous industries processes, which is widely aggregated and enlargely bioaccumulated to food chain with spreadly distributed to atmoshere, soils and water supply in natural. Natural and agricultural mushrooms are popular consumption and delicacy in many countries in century due to its smelling taste and good nutrients. Many species of mushrooms accumulate a hight content of heavy metal including mercury which is harmful to nervous system and cause hazardous to the health of consumer. Shiitake Mushroom, *Lentinula edodes* Berk., as a good source of nutrient, is reported of large quantity of importation to Thailand. Thai Food and Drug Administration check points inspected the dry mushrooms during June 2007 to June 2008, collected 380 samples of imported dry Shiitake mushroom for analysis at the Department of Medical Science by Atomic Spectroscopy. The results, 289 (76.05%) of samples was analytical reported comply with standard but 91 (23.95%) of samples was not meet standard, found to contaminate at Range = 0.021-0.85 mg/kg and Arithmetic Mean = 0.051 mg/kg of sample with exceeded mercury concentration against limit standard of 0.02 ppm according to The Notification No.98 (B.E. 2529). Standard for foods with contamination, Which are sufficiently supported Therefore, The safety of the consumer in the country should be extremly responsible by the competent authority body. To protect safety for the people consume of dry mushroom from mercury contamination, it should be involved by inform the best guide to the consumer and the importer of dry mushrooms, avoiding mercury contaminated mushroom, which leads to Food Safety Programme of Thai Ministry of Public Health.

**Keywords :** Murcury, Shiitake Mushroom (*Lentinula edodes* Berk.), Contamination

## บทนำ

ปรอท (Mercury, Hydragyrum ในภาษาละติน) เป็นโลหะหนักสีขาเงินมีสถานะเป็นของเหลวที่อุณหภูมิห้องและความดันปกติ มี atomic number 80 มีมวลอะตอม 200.59 สามารถเปลี่ยนรูป (transform) ไปเป็นสารประกอบที่มีความเป็นพิษเพิ่มขึ้นตามลำดับชั้นในห่วงโซ่อาหาร (biomagnification) ปรอทสามารถเกาะกับอะตอมของคาร์บอนของสารอินทรีย์ต่างๆ

ได้ดี เช่น alkyl merury และ phenyl mercury เป็นต้น สารพวกนี้มีคุณสมบัติที่ละลายได้ดีในไขมัน ทำให้เคลื่อนผ่านเมมเบรนของเซลล์และสะสมในร่างกายได้ดี ปรอทในรูปสารอินทรีย์จะมีความคงทนมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับความแข็งแรงของพันธะ (bond) ระหว่างอะตอมของคาร์บอนกับปรอท ดังนั้นจากโครงสร้างของสารอินทรีย์ชนิดต่างๆ จึงพบว่า ความคงทนของสารในธรรมชาติจะลดลงจาก alkyl mercury เป็น phenyl mercury และ alkoxy alkyl mercury ตามลำดับ<sup>(1)</sup>



เห็ดหอม (SHIITAKE MUSHROOM, *Lentinula edodes* Berk.) เป็นเห็ดชนิดที่นำเข้ามาชนิดหนึ่ง มีคุณค่าทางโภชนาการสูง และสามารถลดคอเลสเตอรอล และประกอบด้วย Dietary fiber, Fe, Cu และ Zn รวมทั้ง trace toxic element เช่น Lead, Cadmium, Mercury<sup>(2)</sup>

### วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาปริมาณสารปรอทในเห็ดหอมแห้งที่นำเข้ามาจากต่างประเทศในลักษณะของเห็ดหอมแห้งสำเร็จรูป
2. เพื่อเป็นข้อมูลและแนวทางปฏิบัติสำหรับผู้นำเข้าเห็ดหอมแห้งและผู้บริโภคในการบริโภคอาหารปลอดภัย

### การดูดซึมและการแพร่กระจายในร่างกาย

ปรอทในรูปสารอินทรีย์ โดยเฉพาะพวก alkyl mercury จะถูกดูดซึมได้ดี เนื่องจากมีคุณสมบัติที่ละลายได้ในไขมัน สารกลุ่มนี้เมื่อถูกดูดซึมเข้าสู่กระแสเลือดก็จะกระจายไปสะสมที่สมอง ส่วนปรอทในรูปสารอนินทรีย์ จะถูกดูดซึมเข้าในร่างกายได้เพียง 7% เท่านั้น และเมื่อถูกดูดซึมเข้าไปแล้วจะไปสะสมอยู่ที่ไต หรือระบบขับถ่าย ทำให้สารตัวนี้มีผลต่อไตโดยตรง คุณสมบัติที่สำคัญอีกประการหนึ่งของปรอท โดยเฉพาะปรอทในรูปของสารอินทรีย์คือ สามารถเคลื่อนที่ผ่านรกไปยังทารกในครรภ์มารดาได้ ดังตัวอย่างที่พบว่า ทารกของมารดาที่อาศัยอยู่บริเวณอ่าวมีนามะตะมีความผิดปกติตั้งแต่แรกเกิดด้วยสำหรับการกระจายของปรอทในร่างกายนั้นสามารถวัดได้โดยเปรียบเทียบปริมาณปรอทที่พบในเลือดกับปริมาณที่พบในพลาสมา (whole blood/plasma ratios) ในกรณี

ของคนที่ได้รับ methyl mercury เข้าไป อัตราส่วนระหว่างปรอทที่พบในเลือดต่อในพลาสมาจะมีค่าสูงถึง 20 เท่า นอกจากนี้ปรอทที่เข้าสู่ร่างกายของคนทั่วไปจะยังคงอยู่ในร่างกายได้นานมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับรูปของปรอท ปรอทในรูปสารอินทรีย์ เช่น methyl mercury มีครึ่งอายุในร่างกาย (biological half-life) ประมาณ 70 วัน ส่วนไอปรอทและปรอทในรูปสารอนินทรีย์ ( $Hg^{2+}$ ) มีครึ่งชีวิตสั้นกว่าคือ ประมาณ 40 วัน

### การดูดซึมและการแพร่กระจายในร่างกาย

พิษต่อระบบประสาทส่วนกลางเกิดจากการได้รับไอปรอท และ alkyl mercury เช่น methyl mercury เข้าไป ไอปรอทจะมีพิษต่อระบบประสาทที่เกี่ยวข้องกับจิตใจทำให้มีอาการสั่นอย่างรุนแรง โดยขั้นแรกจะมีอาการมือสั่นแล้วตามด้วยตัวสั่น ถ้าได้รับเข้าไปไม่มากจะมีอาการหวาดกลัวผู้คน นอนไม่หลับ มีอารมณ์แปรปรวนแปร คือ เก็บกดสลับตื่นเต้น ส่วนผลของปรอทในรูปสารอินทรีย์ เช่น methyl mercury นั้นมีต่อระบบประสาทสัมผัสมากกว่า โดยอาการเริ่มแรกพบว่าผู้ป่วยจะเห็นภาพซ้อน กล้ามเนื้อบีบตัว และชา โดยไม่ทราบสาเหตุ หากปริมาณที่ได้รับสูงขึ้นประสาทหูจะเสื่อม และสูญเสียความรู้สึกรับรสและกลิ่น แขนขาทำงานไม่ประสานกัน และเป็นอัมพาตในที่สุด นอกจากนี้คนที่ได้รับพิษจากปรอทยังมีอาการทางประสาทคือ เดี่ยวหัวเราะ เดี่ยวร้องไห้สลับกันอีกด้วย สำหรับพิษของปรอทที่อยู่รูปสารอินทรีย์นั้น มีต่อระบบประสาทสัมผัสคล้ายๆ กับผลที่เกิดจาก methyl mercury แต่ความเป็นพิษรุนแรงน้อยกว่า เนื่องจากปรอทในรูปสารอินทรีย์ส่วนใหญ่จะสะสมอยู่ที่ผนังระหว่างเส้นเลือดกับสมอง (blood brain barrier) ไม่สามารถเคลื่อนเข้าไปในสมองได้เช่นเดียวกับปรอทในรูปสารอินทรีย์ ดังนั้นประสาทสัมผัส (sensory neuron) ภายในสมองจึงถูกทำลายน้อยกว่า อย่างไรก็ตาม การที่ปรอทในรูปสารอินทรีย์ไปสะสมอยู่ที่ผนังระหว่างเส้นเลือดกับสมอง ทำให้การเคลื่อนที่เข้าออกของกรดอะมิโนในสมองผิดปกติ ส่งผลให้การสังเคราะห์โปรตีนที่ควรเกิดขึ้นในสมองถูกยับยั้งจนเกิดการเปลี่ยนแปลงในระบบประสาทและขบวนการ glycolysis ของสมองด้วย<sup>(3)</sup>

รายงานการวิจัย

## การเจือปนของสารปรอทในดิน

สารปรอทส่วนใหญ่ถูกปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อมไม่ว่าจะถูกปล่อยไปในอากาศ หรือในน้ำจะไปสะสมในดินหรือตะกอนดิน ปัจจัยสำคัญที่ควบคุมการดูดซึมสารพิษในดิน ได้แก่ ปริมาณสารอินทรีย์ในดิน (Organic matter) หรือปริมาณคาร์บอนของสารอินทรีย์ในดิน ตลอดจนปริมาณดินเหนียวและน้ำในดิน<sup>(2)</sup> จากการศึกษาวิจัยของ School of chemical Engineering, Northwest University for Nationalities, Languor 730000 ในประเทศจีน พบว่า ความเข้มข้นของโลหะหนักจากดินเพาะปลูก (Agricultural soils) ของหมู่บ้าน Daba Village, Shajiwuan Village, Gangou Village และ Sifangwu Village หลายชนิดรวมทั้งปรอทมีมากกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดในดินถึง 72.46%<sup>(4)</sup> เมือง Wanshan ทางตะวันออกเฉียงใต้ของ Guizhoce Province พบว่า ความเข้มข้นปรอท (Hg) เจือปนในดินระหว่าง 24.3-348 mg/kg ซึ่งเทียบเป็น 16-232 เท่าของค่าปรอท (Hg) สูงสุดที่ให้มีได้ในดินในประเทศจีน (ค่ามาตรฐานคือ 1.5 mg/kg) สำหรับปรอท (Hg) ปนเปื้อนในน้ำในลำธารแม่น้ำตลอดจนสิ่งเพาะปลูก/พืช มีมากถึง 3.2-680 mg/l และ 0.47-331 mg/kg ตามลำดับ Harvat et al พบว่า ความเข้มข้นของสารปรอทปนเปื้อนของ THg และ MeHg ในข้าวและพืช

สิ่งเพาะปลูกจากเมือง Wanshan มีมากถึง 0.57 และ 0.14 mg/kg ตามลำดับ และจากการวิจัยโดย The China National Environmental Monitoring Center พบว่า ค่าเฉลี่ยของปรอท (Hg) ในดินตาม National average นั้นคือ 0.038 mg/kg แต่พบว่าใน Beijing, Chongqing, Guiyan, Guilin, Guangzhou, Nanjing, และ Taiyuan มีปรอทปนเปื้อนในดินสูงมาก (Quite high) ซึ่งสูงถึง 11 เท่าของค่าเฉลี่ยที่กำหนดไว้ของประเทศจีน<sup>(5)</sup>

## วิธีการศึกษา

ด้านอาหารและยา สังกัดกองงานด้านอาหารและยา สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ได้ตรวจสอบเห็ดหอมนำเข้าจากต่างประเทศ จากด่านนำเข้าที่วราชอาณาจักร พร้อมเก็บตัวอย่างเห็ดหอม (SHIITAKE MUSHROOM, *Lentinula edodes* Berk.) จำนวน 380 ตัวอย่างส่งกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์วิเคราะห์หาสารปรอทปนเปื้อนของปรอท (total mercury) โดยวิธีวิเคราะห์ Atomic Spectrophotometry รวบรวมผลวิเคราะห์ ประเมินเปรียบเทียบผลวิเคราะห์จากมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 98 (พ.ศ. 2529) เรื่อง มาตรฐานอาหารที่มีสารปรอทปนเปื้อน

ตารางที่ 1 ข้อมูลการเก็บตัวอย่างเห็ดหอมนำเข้า ตั้งแต่มีนาคม 2550 - มิถุนายน 2551 ณ ด่านอาหารและยา

รายละเอียด	จำนวน	ร้อยละ
จำนวนตัวอย่างเห็ดหอม	380	100
พบสารปรอทปนเปื้อนในเกณฑ์มาตรฐาน	83	21.84
พบสารปรอทปนเปื้อนผิดมาตรฐาน	91	23.95
ไม่พบสารปรอท	206	54.21

ตารางที่ 2 ปริมาณ (Total Mercury) ในเห็ดหอมนำเข้า ตั้งแต่มีนาคม 2550-มิถุนายน 2551 ณ ด่านอาหารและยา

ปริมาณที่พบ (มก./กก.) *	จำนวนตัวอย่าง	ค่าพิสัย (Range) (mg/kg)	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Arithmetic Mean) (mg/kg)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
≤ 0.02	83	0.001-0.02	0.013	0.006
> 0.02	91	0.021-0.85	0.051	0.089

\*มาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 98 (พ.ศ. 2529) เรื่อง มาตรฐานอาหารที่มีสารปรอทปนเปื้อน

กำหนดให้ตรวจพบสารปรอทปนเปื้อนได้ไม่เกิน 0.02 มิลลิกรัมต่ออาหาร 1 กิโลกรัม สำหรับอาหารอื่นที่มีใช้อาหารทะเล

## บทสรุปและข้อเสนอแนะ

จากผลวิเคราะห์เห็ดหอมแห้ง (dry mushrooms) จากด้านอาหารและยา เก็บตัวอย่างพิสูจน์จำนวน 380 ตัวอย่าง พบว่าสารปรอทในเห็ดนำเข้าจากต่างประเทศ จำนวน 91 (23.95%) ตัวอย่างที่เกินมาตรฐานของกระทรวงสาธารณสุข มีค่าพิสัย Range = 0.021–0.85 mg/kg (กำหนดไว้ไม่ให้พบเกิน 0.02 mg/kg) นับว่าเป็นตัวเลขที่น่าเป็นห่วง เนื่องจากพิษของปรอทมีผลต่อสุขภาพและร่างกายของผู้บริโภคเห็ดหอมด้วย เห็ดเป็นอาหารที่มีผู้บริโภคนิยมบริโภคมากขึ้น การนำเข้าเห็ดหอมจากต่างประเทศในปี 2550 มีจำนวนสูงถึง 1,519,479 กิโลกรัม การปนเปื้อนของปรอทในดินเพาะปลูกที่ปนเปื้อนโดยธรรมชาติ และมีมือมนุษย์ก่อให้เกิดการปนเปื้อนของสารปรอทใน Food chain ฉะนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการคุ้มครองผู้บริโภคของรัฐ จึงต้องดำเนินการตามมาตรการทางกฎหมายกับผู้นำเข้าอาหารอย่างเข้มงวด โดยยึดแนวมาตรฐานของกระทรวงสาธารณสุข เพื่อให้ผู้นำเข้าอาหารนำเข้าอาหารที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานอาหารของประเทศที่ปลอดภัยเพื่อผู้บริโภคภายในประเทศ อีกด้านหนึ่งหน่วยงานของรัฐควรดำเนินการ ดังนี้

1) ดำเนินการตรวจสอบย้อนกลับ (traceability) ศึกษาหาข้อมูลแหล่งผลิตเห็ดหอมที่พบ สารโลหะหนักปนเปื้อนแจ้งให้ผู้นำเข้าเห็ดหอมตระหนัก ใ้ระวังแหล่งเพาะปลูกเห็ดที่มีความเสี่ยง และแนะนำให้ผู้นำเข้าบริหารความเสี่ยงด้วยตนเองเช่น ทำ Import Sampling Plans เพื่อคุ้มครองผู้บริโภคภายในประเทศและพัฒนาการนำเข้าของบริษัทผู้นำเข้า

2) ประชาสัมพันธ์ให้ผู้บริโภค ผู้นิยมบริโภคเห็ดผู้ประกอบการอาหารให้รู้วิธีการปรุงเห็ด เพื่อบริโภคโดยใช้กระบวนการดังนี้คือ การล้างและแช่เห็ดหอมแห้งใน

น้ำเกลือเข้มข้น (0.3% w/w) ในอุณหภูมิห้อง (ambient temperature) นาน 10–15 นาที แช่โดยเปลี่ยนสารละลายรวม 3 ครั้ง หรือต้มนาน 15–30 นาที<sup>(6)</sup> หลังจากนั้นจึงนำไปประกอบอาหารด้วยความร้อน เช่น การทอดหรือการผัดจะสามารถลดปริมาณสารปรอทได้ หนึ่งในสามส่วน<sup>(7)</sup>

## เอกสารอ้างอิง

1. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 98. (2529) เรื่อง มาตรฐานอาหารที่มีสารปนเปื้อน.
2. สุทธิเจตน์ จันทศิริ สารปรอทในแหล่งน้ำ (ออนไลน์). (10 กรกฎาคม พ.ศ. 2551) แหล่งที่มา : [http://www.tistr.or.th/t/publication/page\\_area\\_be.asp?i1=73&i2=11](http://www.tistr.or.th/t/publication/page_area_be.asp?i1=73&i2=11).
3. Regula J. and Siwulski M. Dried Shiitake (*Lentinula Edodes*) and Oyster (*Pleurotus Ostreatus*) Mushrooms as a good source of nutrient. Acta Sci Pol Technol Aliment. 2007; 6(4): 135–142.
4. มลิวรรณ บุญเสนอ. พิษวิทยาสังแวดล้อม โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์ นครปฐม พิมพ์ครั้งที่ 3 2547: หน้า 60 – 65.
5. Yu Li and Xin.Gou. Heavy metal contamination and source in agriculture soil in central Gansu Province, CHINA. (10 กรกฎาคม พ.ศ. 2551) Available: <http://leb.bioinfo.pl/pmtd>.
6. Qui-Bin .Jiang, Jian-Bo Shi and Xin-Bin Feng. Mercury Pollution in china. Environmental Science&technology A-Page Magazine 40:12: 3672–3678.
7. Svoboda L., P. Kalac, J. Spicka and D. Janouskova. Leaching of cadmium, lead and mercury from fresh and differently preared edible mushroom, Xerocomus badius, during soaking and boiling. Food Chem. 2002;79: 41–42
8. Cibulka J., E. Curdova D. Miholva and I. Stehulova. Mercury loss from edible mushrooms after their model thermal treatment. Czech J. Food Sci. 1999;17: 238–240.

