

# **Chemical contaminants-Heavy Metals in food**

A decorative graphic consisting of five circles arranged in two rows. The top row has three circles: the left one is an outline, and the two on the right are solid light purple. The bottom row has three circles: the two on the left are solid light purple, and the one on the right is an outline.

**By**

**Assoc.Prof.Dr.Narumol Matan**

# Type of chemicals in food



- 1 **Food additive**
- 2 **Contaminants**
- 3 **Heavy Metals**

# 1 Food additive

## 1.1 Food Preservative

1.1.1 Sulfur dioxide might not sound good enough to eat, but this food preservative does make its way into a number of edibles, including **dried fruits** such as **raisins, dried apricots** and **prunes**. Sulfur dioxide is one type of sulfite, a preservative whose name might be more familiar.

- **Control growth of microorganism (low pH)**
- **Anti-browning**



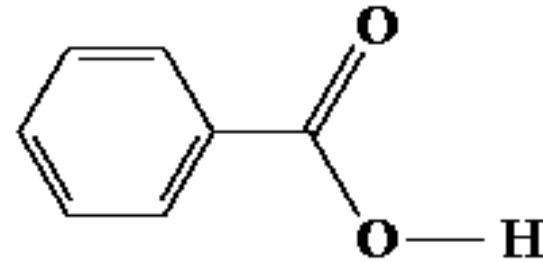
**\*Fruit may contain sulphur dioxide to assist in retaining natural color.**

# The Health Risks of Sulfur Dioxide

- **Bisulfide toxicity**
- **Change of Ab (Antibody)**
- **Microorganism mutation**
- **Interruption of DNA synthesis**
- **Destroy of Vitamin B1**
- **Flavoenzymes**

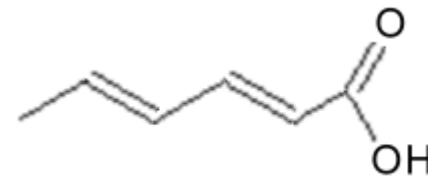
## 1.1.2 Benzoic acid

Level used 0.05-0.1 %  
and <0.1 % (or 1 g/kg)



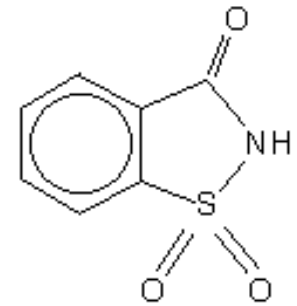
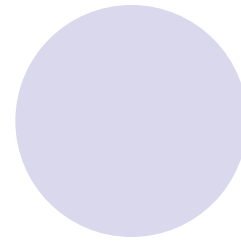
## 1.1.3 Sorbic acid

- Cheese
- Fruit
- Bread
- Meat and meat products



## 1.2 Sweetness

### 1.2.1 Saccharin



Saccharin

- Saccharin, ammonium salt is used as a food additive. The FDA has set the acceptable daily intake (ADI) of saccharin at 2.3 mg/lb (5 mg/kg) of body weight.
- Saccharin can replace 50–100% of the sugar (200-700 times) in certain food products without significantly compromising the taste or texture.

## 1.2.2 Aspartame

**Aspartame** is a low-calorie, intense artificial sweetener. It is a white, odourless powder, approximately 200 times sweeter than sugar (4 kcal/g)

## 1.2.3 Xylitol

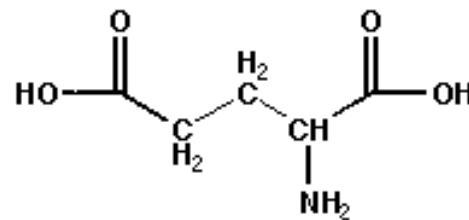
**Xylitol** is widely used as a sugar substitute and in "sugar-free" chewing gums, mints, and other candies.

## 1.3 Flavoring agent

### 1.3.1 Monosodium glutamate

Monosodium glutamate is the sodium salt of glutamic acid, one of the most abundant naturally occurring non-essential amino acids. Glutamic acid is found naturally in tomatoes, grapes, cheese, mushrooms and other foods.

-Kwok's or Chinese restaurant syndrome





## 1.3.2 Vinegar

- Vinegar is a liquid consisting of about 5–20% acetic acid, water, and trace chemicals that may include flavorings. Acetic acid is produced by the fermentation of ethanol by acetic acid bacteria
- The yeast then converts the sugar in the apples into alcohol. Bacteria are then added to the mixture, which ferment the alcohol into acetic acid



## 2 Contaminants

### 2.1 Chemical

contaminants may occur in our food from various sources.

#### 2.1.1 Dyes

Artificial colors are often used to increase the appeal of foods that have little nutritional value.

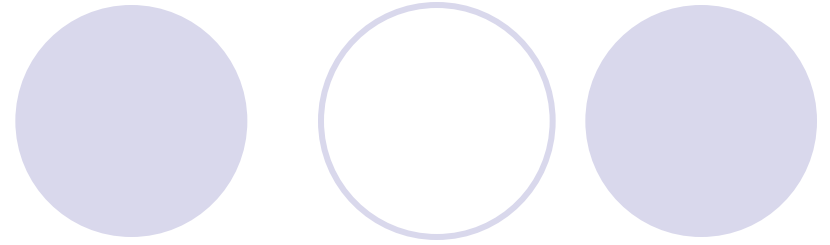
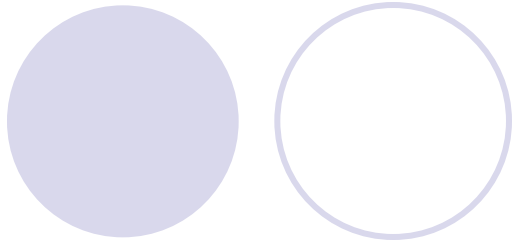




Dyes



Natural



- **2.2.2 Borax**

- 2.2.3 Sodium Metaphosphate**

- **2.2.4 Sodium bicarbonate**

## 2.2.5 Formalin

- The widespread use of **formalin**, in preservation of fish, fruit and other **food** items is posing a threat to public health. The chemical used as a solution in water keeps fish fresh and makes **fruits** like mangoes attractive.

# 3 Heavy metal

## 3.1 Hg

- Minamata disease sometimes referred to as Chisso-Minamata disease, is a neurological syndrome caused by severe mercury poisoning. Signs and symptoms include ataxia, numbness in the hands and feet, general muscle weakness, loss of peripheral vision, and damage to hearing and speech. In extreme cases, insanity, paralysis, coma, and death follow within weeks of the onset of symptoms. A congenital form of the disease can also affect fetuses in the womb.



# Hg cycle



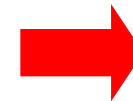


## 3.2 Cd

- **Itai-itai disease** was caused by cadmium poisoning
- Produced as a result of human activities related to industrialisation, and this condition



# How can Cd contaminate in food?



# New: โรค Itai-itai ในประเทศไทย

จากการตรวจหาสารแคดเมียมในแปลงนาข้าวบริเวณ ตำบลพะเต๊ะ ซึ่งอยู่ใกล้ บริเวณแหล่งแร่สังกะสี (**Zinc Mineralized Area**) ของอำเภอแม่สอด จังหวัดตาก จำนวนดินที่สุ่มตรวจทั้งหมด 154 ตัวอย่าง พบว่า มีปริมาณสารแคดเมียมในดินสูงกว่าค่ามาตรฐานของสหภาพยุโรป(**EU**) ถึง 1,800 เท่า และผลการตรวจเมล็ดข้าว พบว่า ร้อยละ 95 ของเมล็ดข้าวที่สุ่มตัวอย่าง มีแคดเมียมปนเปื้อนในปริมาณที่มากกว่าค่าที่พบในข้าวที่ปลูกในประเทศไทยบริเวณอื่น สูงที่สุดถึง 100 เท่า ซึ่งมีปริมาณสารแคดเมียมที่พบนี้มีค่าในระดับเดียวกับข้าวที่ก่อโรค อีไต-อีไตในประเทศญี่ปุ่น หากบริโภคติดต่อกันเป็นเวลานาน สำหรับกรณี ตรวจพบการปนเปื้อนแคดเมียมในสิ่งแวดล้อม ที่เกินค่ามาตรฐาน กำหนดที่เกิดขึ้นในหมู่บ้านบริเวณลุ่มน้ำตาบ อำเภอแม่สอด จังหวัดตากนั้น และเพื่อเป็นการตรวจหาความเป็นพิษที่อาจส่งผลถึงสุขภาพของประชาชนในพื้นที่ดังกล่าว กระทรวงสาธารณสุข ได้มีการประสานงานและดำเนินการร่วมระหว่าง สำนักโรคจากการประกอบอาชีพและสิ่งแวดล้อม กรมควบคุมโรค กับกลุ่มงานเวชกรรมสังคม โรงพยาบาลแม่สอด ตั้งแต่วันที่ ๑๖ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๔๖



## 3.3 **Pb**

- **Lead in food** is a problem that FDA and **food** manufacturers can and must address.
- **0.3 ppb in vegetable farm (air or enviromental)**
- **0.2-0.25 ppm in vegetable**

# How can Pb contaminate in food?



กรุงเทพมหานคร 2550



## 3.4 As

- In humans, more than 90% of inorganic arsenite and arsenate are absorbed from drinking water, but only 60-70% of dietary arsenic is absorbed (or “bioavailable”)
- Ingested monomethylarsonic acid  $\text{[MMA]}$ , and dimethylarsinic acid  $\text{[DMA]}$ , organic forms of arsenic, undergo limited metabolism, do not readily enter the cell, and are primarily excreted unchanged in the urine; they are considered to be less of a concern.
- Inorganic arsenic is not formed during the metabolism of organic arsenicals, and the majority of ingested arsenic is rapidly excreted in the urine within a few days. It does not accumulate in the body.

# Test kit

## แถบสีมาตรฐาน (Standard color scale)

Scale No. observed	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ปริมาณ (mg As)	0	0.1	0.2	0.6	1.0	2.0	4.0	6.0	10.0
ความเข้มข้น (พีพีบี หรือ ไมโครกรัมต่อลิตร)	0	5	10	30	50	100	200	300	500

## ข้อมูลเกี่ยวกับสารเคมี

1) น้ำยา AIII1 และ AIII2 มีส่วนประกอบของกรดเข้มข้น ซึ่งอาจมีไอกรดเกิดขึ้นได้ หากเข้าตาอาจก่อให้เกิดการระคายเคือง หากสัมผัสผิวหนังจะมีอาการระคายเคือง

2) ชุดทดสอบโลหะ เป็นโลหะอลูมิเนียม สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้สักอย่างน้อย 10 ครั้ง

3) แถบกระดาษ A1 และ A2 ด้านล่างของกระดาษชุบด้วยสารเคมีที่อาจเป็นอันตราย ด้านบน(เคลือบพลาสติก) ไม่มีการเคลือบสารใดๆ เวลาใช้ให้จับได้เฉพาะด้านที่เคลือบด้วยพลาสติก

*โปรดพิจารณากรณีทั้งหมดให้ก่อนใช้งานทุกครั้ง*



**MU TEST KIT**

ชุดทดสอบสารภาคสนาม

ชุดทดสอบสารหนู(III)ภาคสนาม

**Arsenic III Field Test Kit**

(ผู้ใช้ต้องอ่านคู่มือก่อนใช้)

ภาควิชาเคมี

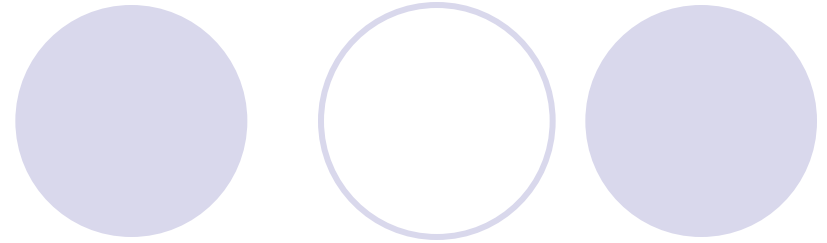
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ถนนพระราม 6 เขตราชเทวี กรุงเทพมหานคร 10400

โทร. 0-2201-5881 โทรสาร 0-2354-7151

## 3.5 Pesticides

- Organohalogen
- Organophosphorus
- Carbamates
- Benzimidazoles
- Pyrethrin
- Alkyl phenotic acid
- Triazine
- Urea herbicides



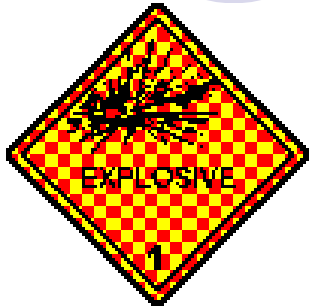


# Pesticides



- The use of pesticides, such as insecticides, fungicides or herbicides, has become an integral part of modern agriculture to increase crop yields and quality by controlling various pests, diseases and weeds. Registration of new pesticides is a strictly regulated process that evaluates their toxicity and environmental fate, and sets maximum residue limits (tolerances) in raw and processed commodities. There are over 1,400 known pesticides. Some of them should no longer be used but may still be present in the environment. Older pesticides are being reevaluated based on currently available scientific data.

# สัญลักษณ์



วัตถุระเบิด



ก๊าซไวไฟ



ก๊าซไม่ไวไฟ  
ไม่เป็นพิษ



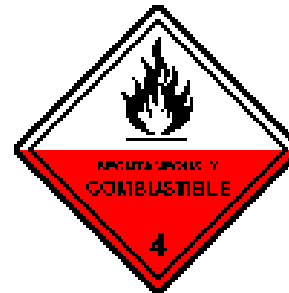
ก๊าซพิษ



ของเหลวไวไฟ



วัตถุที่ถูกน้ำแล้ว  
ให้ก๊าซไวไฟ



วัตถุที่เกิดการ  
ลุกไหม้ได้เอง



วัตถุออกซิไดส์



ออร์แกนิกเปอร์  
ออกไซด์



วัตถุติดเชื้อ



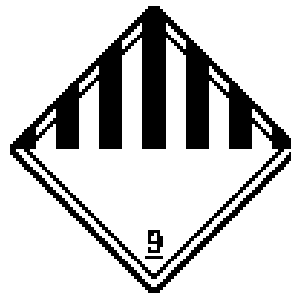
วัตถุมีพิษ



วัตถุกัมมันตรังสี



วัตถุกัดกร่อน



วัตถุอื่นๆที่เป็น  
อันตราย