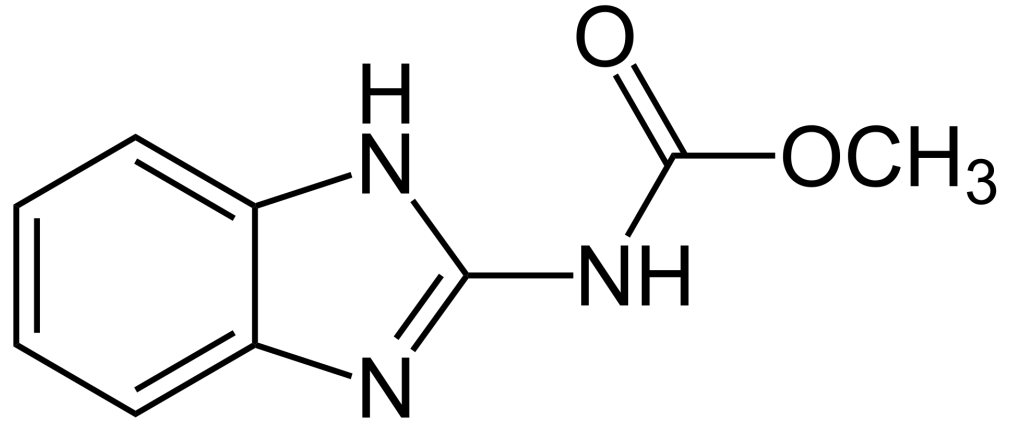


# คาร์เบนดาซิม: การประเมินความเสี่ยงและแนวโน้ม ในนานาประเทศ

ผศ.ดร.ภญ. สุพัตรา ปรศุพัฒนา  
คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น



# คาร์เบนดาซิม



- สถานการณ์และการประเมินความเสี่ยงการรับสัมผัสสารคาร์เบนดาซิมในประเทศไทย
- การประเมินความเสี่ยง
  - ความเป็นพิษของสารคาร์เบนดาซิม (การทดสอบในสัตว์ทดลอง)
  - การคำนวณปริมาณปลอดภัย
  - การคำนวณปริมาณรับสัมผัส – การปนเปื้อนในอาหาร
  - การคำนวณความเสี่ยงต่อสุขภาพ



สาร	สัตว์ทดลอง	รูปแบบการศึกษา หรือความเป็นพิษ	NOAEL (mg/kg/d)	ADI or ARfD (mg/kg/d)
CBD	สุนัข	พิษต่อตับเมื่อได้รับนาน 2 ปี	2.5	ADI = 0-0.03 <sup>#</sup>
	หนู rat	พิษต่อพัฒนาการของตัวอ่อน	10	ARfD = 0.1 สตรีวัยเจริญพันธุ์ <sup>###</sup>
	กระต่าย	พิษต่อพัฒนาการของตัวอ่อน	10	
	หนู rat	พิษเฉียบพลันต่ออวัยวะ	50	ARfD = 0.5 ประชากรทั่วไป <sup>###</sup>
BEN	สุนัข	พิษต่อตับเมื่อได้รับนาน 2 ปี	13	ADI = 0-0.1 <sup>#</sup>
TPM	หนู rat	ศึกษาพิษระยะยาว 2 ปี	8.8	ADI = 0-0.09 <sup>###</sup>
	หนู rat	พิษเฉียบพลันต่อระบบประสาท	125	ArfD = 0.1 <sup>####</sup>

ที่มา: <sup>#</sup>JMPR 1995; <sup>###</sup>JMPR 2005; <sup>####</sup>JMPR 2017

# การประเมินการรับสัมผัสสารคาร์เบนดาซิมที่ตกค้างหรือปนเปื้อนในอาหารกลุ่มผักและผลไม้ในประชากรไทย

- การสำรวจการปนเปื้อน CBD ในตัวอย่างผัก ผลไม้และอาหารแห้ง ระหว่างปี พ.ศ. 2559 – 2563 (ยกเว้นปี พ.ศ. 2561) จำนวน 1,274 รายการ
- ตรวจพบสารคาร์เบนดาซิม 242 รายการ (19.0%)
- ตัวอย่างที่ตรวจพบสารคาร์เบนดาซิมสูงสุดห้าอันดับแรกคิดตามร้อยละการตรวจพบ ได้แก่ เห็ดหอมแห้ง (98.3%) พริกแห้ง (88.2%) ส้มสายน้ำผึ้ง (86.4%) พุทราจีน (85.7%) และชมพู (66.7%)

พ.ศ. 2559-1		พ.ศ. 2559-2		พ.ศ. 2560		พ.ศ. 2562		พ.ศ. 2563	
ชนิด	จำนวน	ชนิด	จำนวน	ชนิด	จำนวน	ชนิด	จำนวน	ชนิด	จำนวน
มะเขือเทศ	1	กะหล่ำปลี	1	ชะอม	2	แตงกวา	2	ผักไฮโดรโปนิก	3
คะน้า	1	แตงกวา	1	ใบบัวบก	1	มะเขือเทศ	5	ผักบุ้งจีน	1
กะเพรา	1	ผักบุ้งจีน	1	ตำลึง	1	ถั่วฝักยาว	1	คะน้า	2
พริกแดง	2	มะเขือเทศ	1	ถั่วฝักยาว	3	คะน้า	2	กะเพรา	2
ฝรั่ง	5	คะน้า	3	คะน้า	1	กะเพรา	1	พริกแดง	3
มะม่วงน้ำดอกไม้	2	กะเพรา	3	กะเพรา	1	พริกแดง	4	ผักชี	3
มะละกอสุก	3	พริกแดง	1	พริกแดง	1	มะละกอดิบ	1	กวาดุ้ง	1
แก้วมังกร	4	แตงโม	1	มะละกอสุก	6	กะหล่ำดอก	1	บร็อคโคลี่	1
ส้มสายน้ำผึ้ง	5	ฝรั่ง	2	แก้วมังกร	7	ผักชี	1	ขึ้นฉ่าย	5
<b>รวม</b>	<b>24</b>	มะละกอสุก	3	องุ่น	3	กวาดุ้ง	1	มะระจีน	2
		แก้วมังกร	5	กล้วยหอม	2	ฝรั่ง	2	กระเจียบเขียว	1
		ส้มสายน้ำผึ้ง	8	<b>รวม</b>	<b>28</b>	มะละกอสุก	4	หัวไชเท้า	1
		<b>รวม</b>	<b>30</b>			แก้วมังกร	8	มะเขือเทศเซอร์รี่	2
						ส้มสายน้ำผึ้ง	11	เห็ดหอมแห้ง	15
						องุ่น	2	พริกแห้ง	15
						กล้วยหอม	1	ฝรั่ง	4
						แอปเปิ้ล	3	แก้วมังกร	10
						ชมพู	8	ส้มสายน้ำผึ้ง	14
						<b>รวม</b>	<b>58</b>	องุ่น	3
								ส้มโอ	1
								น้อยหน่า	1
								พุทราจีน	12
								<b>รวม</b>	<b>102</b>

รายการผัก ผลไม้ อาหารแห้ง  
ที่มีการตรวจพบสารคาร์เบนดาซิม  
(พ.ศ. 2559 – 2563)

จำนวนและร้อยละของตัวอย่างผัก ผลไม้ อาหารแห้งรวมทั้งหมด  
(พ.ศ. 2559 – 2563) ที่ตรวจพบสารคาร์เบนดาซิม

ชนิด	รวมจำนวนทั้งหมด		รวมจำนวน ตัวอย่าง	ร้อยละตัวอย่างที่พบ
	ตรวจพบ	ไม่พบ		
ชะอม	2	8	10	20.0%
ใบบัวบก	1	9	10	10.0%
ตำลึง	1	9	10	10.0%
กะหล่ำปลี	1	41	42	2.4%
แตงกวา	3	29	32	9.4%
ผักบุ้งจีน	2	47	49	4.1%
มะเขือเทศ	7	25	32	21.9%
ถั้วฝักยาว	4	55	59	6.8%
คะน้า	9	49	58	15.5%
กะเพรา	8	51	59	13.6%
พริกแดง	11	47	58	19.0%
มะละกอดิบ	1	11	12	8.3%
กะหล่ำดอก	1	11	12	8.3%
ผักชี	4	24	28	14.3%
กวาดั่ง	2	26	28	7.1%
บร็อคโคลี่	1	15	16	6.3%
ขึ้นฉ่าย	5	11	16	31.3%
มะระจีน	2	14	16	12.5%

กระเจี๊ยบเขียว	1	15	16	6.3%
หัวไชเท้า	1	15	16	6.3%
มะเขือเทศเชอร์รี่	2	14	16	12.5%
<b>เห็ดหอมแห้ง</b>	<b>15</b>	<b>1</b>	<b>16</b>	<b>93.8%</b>
<b>พริกแห้ง</b>	<b>15</b>	<b>2</b>	<b>17</b>	<b>88.2%</b>
แตงโม	1	13	14	7.1%
ฝรั่ง	13	30	43	30.2%
มะม่วงน้ำดอกไม้	2	19	21	9.5%
มะละกอสุก	16	21	37	43.2%
แก้วมังกร	34	19	53	64.2%
<b>ส้มสายน้ำผึ้ง</b>	<b>38</b>	<b>6</b>	<b>44</b>	<b>86.4%</b>
องุ่น	8	30	38	21.1%
กล้วยหอม	3	19	22	13.6%
แอปเปิ้ล	3	9	12	25.0%
<b>ชมพู</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>66.7%</b>
ส้มโอ	1	15	16	6.3%
น้อยหน่า	1	13	14	7.1%
<b>พุทราจีน</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>14</b>	<b>85.7%</b>
รวม	242	1032	1274	19.0%

จำนวนตัวอย่างผัก ผลไม้ อาหารแห้งที่สุ่มตรวจการปนเปื้อนสารคาร์เบนดาซิม จำนวนตัวอย่าง  
ที่ตรวจพบ และจำนวนตัวอย่างที่ตรวจเกินค่า MRL ในปีต่างๆ (พ.ศ. 2559 – 2563)

ปี - ครั้งที่เก็บ ตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่างที่ตรวจพบ Carbendazim (%)*	จำนวนตัวอย่างที่ตรวจพบ Carbendazim เกินค่า MRL (%)*
2559-1	138	24 (17.39%)	20 (14.49%)
2559-2	157	30 (19.11%)	27 (17.20%)
2560	180	28 (15.56%)	12 (6.67%)
2562	286	58 (20.28%)	19 (6.64%)
2563	509	103 (20.24%)	20 (3.93%)
Total	1,207	243 (20.13%)	98 (8.12%)

\*คิดเป็นร้อยละเมื่อเทียบกับจำนวนตัวอย่างส่งตรวจทั้งหมดในปี-ครั้งนั้น

# การประเมินความเสี่ยงจากการรับประทานผักและผลไม้ที่ปนเปื้อนสารคาร์เบนดาซิม


## หลักการประเมินความเสี่ยง

- ปัจจัยที่ส่งผลต่อความเสี่ยงจากการได้รับสารปนเปื้อนในอาหาร

- ปริมาณการได้รับเข้าสู่ร่างกาย
- ค่าปริมาณที่ยอมให้รับได้

คิดเป็นสัดส่วนเพื่อคำนวณค่าความเสี่ยง

○ ความเสี่ยงสูง ~ โอกาสเกิดผลเสียต่อสุขภาพสูง

- 
- ปริมาณการได้รับ คิดจาก
- ปริมาณการปนเปื้อน
  - ปริมาณบริโภค

$$HQ = EDI / ADI$$



# การประเมินความเสี่ยงจากการรับประทานผักและผลไม้ที่ปนเปื้อนสารคาร์เบนดาซิม

- ผลการประเมินความเสี่ยงได้  $HQ = 0.11$
- การแปลผล ค่า  $HQ$  น้อยกว่า 1 หมายถึง การรับสัมผัสสารคาร์เบนดาซิม จากการบริโภคผัก ผลไม้และอาหารแห่งบางประเภทในคนไทย จากการสำรวจการปนเปื้อนสารคาร์เบนดาซิมย้อนหลัง 3 ปีที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ยังไม่มีความเสี่ยงที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ
- อย่างไรก็ตาม...
  - พืชผักบางชนิดที่มีการตรวจพบการตกค้าง ไม่ได้ถูกวิเคราะห์ในการศึกษานี้
  - แนวโน้มการนำเข้าสารคาร์เบนดาซิมในประเทศไทย

## การระงับการใช้ (ban) สารคาร์เบนดาซิมในประเทศต่าง ๆ

- ออสเตรเลีย



- Australia Pesticides & Veterinary Medicine Authority (APVMA) (2007) ทบทวนการขึ้นทะเบียนผลิตภัณฑ์ที่มี carbendazim หรือ thiophanate-methyl จากข้อกังวลด้านความปลอดภัยต่อมนุษย์และผลกระทบต่อระบบสืบพันธุ์และพัฒนาการ การประเมินการรับสัมผัสรวมทั้งผลต่อสุขภาพระยะยาว
- ระงับ (ban) การใช้ carbendazim ในแอปเปิ้ล แพร์ พืชอื่น ๆ รวมทั้งการใช้กับต้นส้มในปี 2010 ด้วยเหตุผลการทำให้เกิดความพิการหลังคลอดและการสืบพันธุ์ในเพศชายในสัตว์ทดลอง



## การระงับการใช้ (ban) สารคาร์เบนดาซิมใน ประเทศต่าง ๆ

- สหรัฐอเมริกา



- EPA – การขึ้นทะเบียนสารกำจัดศัตรูพืชสำหรับการใช้และจำหน่ายในสหรัฐอเมริกา (ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ด้านความเสี่ยงต่อสุขภาพมนุษย์และสิ่งแวดล้อม)
- Federal Insecticide, Fungicide, and Rodenticide Act (FIFRA) ทบทวนสารที่ได้รับการขึ้นทะเบียนแล้วทุก 15 ปี
- ปัญหาการปนเปื้อนในน้ำส้ม
- ระงับการใช้สารคาร์เบนดาซิมในผลิตภัณฑ์ส้ม  
(EU ระงับการใช้สารคาร์เบนดาซิมในการผลิตส้ม และกำหนดค่า MRLs สำหรับส้มนำเข้าที่ 0.2 mg/kg)