

การสอบสวนโรคเกี่ยวกับอาหารและน้ำ

แพทย์หญิงพจมาน ศิริอารยาภรณ์

สำนักระบาดวิทยา



สาเหตุของอาหารเป็นพิษ

แบคทีเรีย

- *Bacillus cereus*
- *Brucella*
- *Campylobacter jejuni*
- *Clostridium botulinum*
- *Clostridium perfringens*
- *Escherichia coli*
- *Salmonellosis*
- *Shigella spp.*
- *Staphylococcus aureus*
- *Vibrio parahaemolyticus*
- *Vibrio cholerae*

ไวรัส

- Hepatitis A
- Norovirus
- Rotavirus

โปรโตซัว

- *Entamoeba histolytica*
- *Giardia lamblia*

สารพิษ & สารเคมี

1. สารพิษจากอาหารทะเล
 - Ciguatoxin ปลา
 - Scombroid toxin
 - Paralytic shellfish
2. เห็ดพิษ
 - กลุ่มที่ออกฤทธิ์ระยะสั้น ภายใน 1 ชม.
 - กลุ่มที่ออกฤทธิ์ระยะยาว 6-24 ชม.: *Amanita spp.*
3. โลหะหนัก: แคดเมียม เหล็ก สังกะสี ตะกั่วฯ
4. ผงชูรส Monosodium glutamate (MSG)
5. พิษยาฆ่าแมลง

การระบาดของโรคอาหารเป็นพิษ

อาเจียนเป็นอาการเด่น

ท้องเสียเป็นอาการเด่น

ภายใน

10-20 นาที

สารเคมี

มักไม่มีไข้

ร่วมกับมีอาการ

ทางระบบประสาท

ภายใน

1-6 ชม.

S.aureus

*B.cereus**

สร้างสารพิษซึ่ง

ไม่ถูกทำลาย

ด้วยความร้อน

ภายใน

12-48 ชม.

Norovirus

Rotavirus

มักพบผู้ป่วยรายอื่น

ในครอบครัว

ภายใน

6 ชม. - 5 วัน

เชื้อแบคทีเรียหลายชนิด

เช่น *Salmonella*,

Shilgella,

Vibrio ต่างๆ

บางกลุ่มสร้างสารพิษ ซึ่งส่วนใหญ่

ถูกทำลายด้วยความร้อน

* *B.cereus* ทำให้เกิดได้ทั้งอาการท้องเสียและคลื่นไส้ อาเจียนเป็นอาการเด่น แต่ระยะฟักตัวต่างกัน

เชอแบคที่เรียที่ให้อาเจียนเป็นอาการหลัก



เชื้อแบคทีเรียกลุ่มที่ทำให้เกิดอาการอาเจียนเป็นอาการหลัก

คุณสมบัติ ของเชื้อ	<i>Staph. aureus</i>	<i>Bacillus cereus</i>
ลักษณะเชื้อ	แกรมบวก รูปกลม 	แกรมบวก รูปแท่ง สปอร์ 
ระยะฟักตัว	1 - 6 ชั่วโมง	½ - 6 ชั่วโมง
อาการ	คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง ท้องเสีย (บางครั้งอาจพบมากพอ ๆ กับคลื่นไส้/อาเจียน) ไม่มีไข้	
การก่อโรค	โดยการสร้างสารพิษในอาหาร ในกรณีที่ไม่ได้เก็บในความเย็น และทิ้งไว้หลายชั่วโมง สารพิษไม่ถูกทำลายด้วยความร้อน	

เชื้อแบคทีเรียกลุ่มที่ทำให้เกิดอาการอาเจียนเป็นอาการหลัก (ต่อ)

คุณสมบัติของเชื้อ	<i>Staph. aureus</i>	<i>Bacillus cereus</i>
การพบในสิ่งแวดล้อม	ตามรูจมูก ผิวหนัง ผมของคน และสัตว์เลือดอุ่น	ในดิน ฝุ่น
อาหารที่พบบ่อย	อาหารพวกโปรตีน แป้ง นม	ข้าวผัด ขนมจีน แป้งหมัก
เก็บตัวอย่างจากผู้ป่วย	อาเจียนส่งเพาะเชื้อ และตรวจหาสารพิษของเชื้อ	
เก็บตัวอย่างจากผู้ปรุงและสิ่งแวดล้อม	swab มือ หู จมูก ผู้ปรุงและผู้สัมผัสอาหาร	swab จากอาหาร และสิ่งแวดล้อมบริเวณครัว
การป้องกันการป่วย	เก็บวัตถุดิบ และอาหารที่ปรุงแล้วในตู้เย็น (ถ้าไม่กินทันที)	



นำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการสอบสวนโรคอาหารเป็นพิษ กลุ่มที่มีอาการ **อาเจียน** เป็นหลัก



อาหารมือที่ส่งสัยน่าจะเป็นมือล่าสุด



อาหารที่ผ่านความร้อนอย่างเต็มที่แล้ว ก็ยังอาจเป็น
สาเหตุของการระบาด

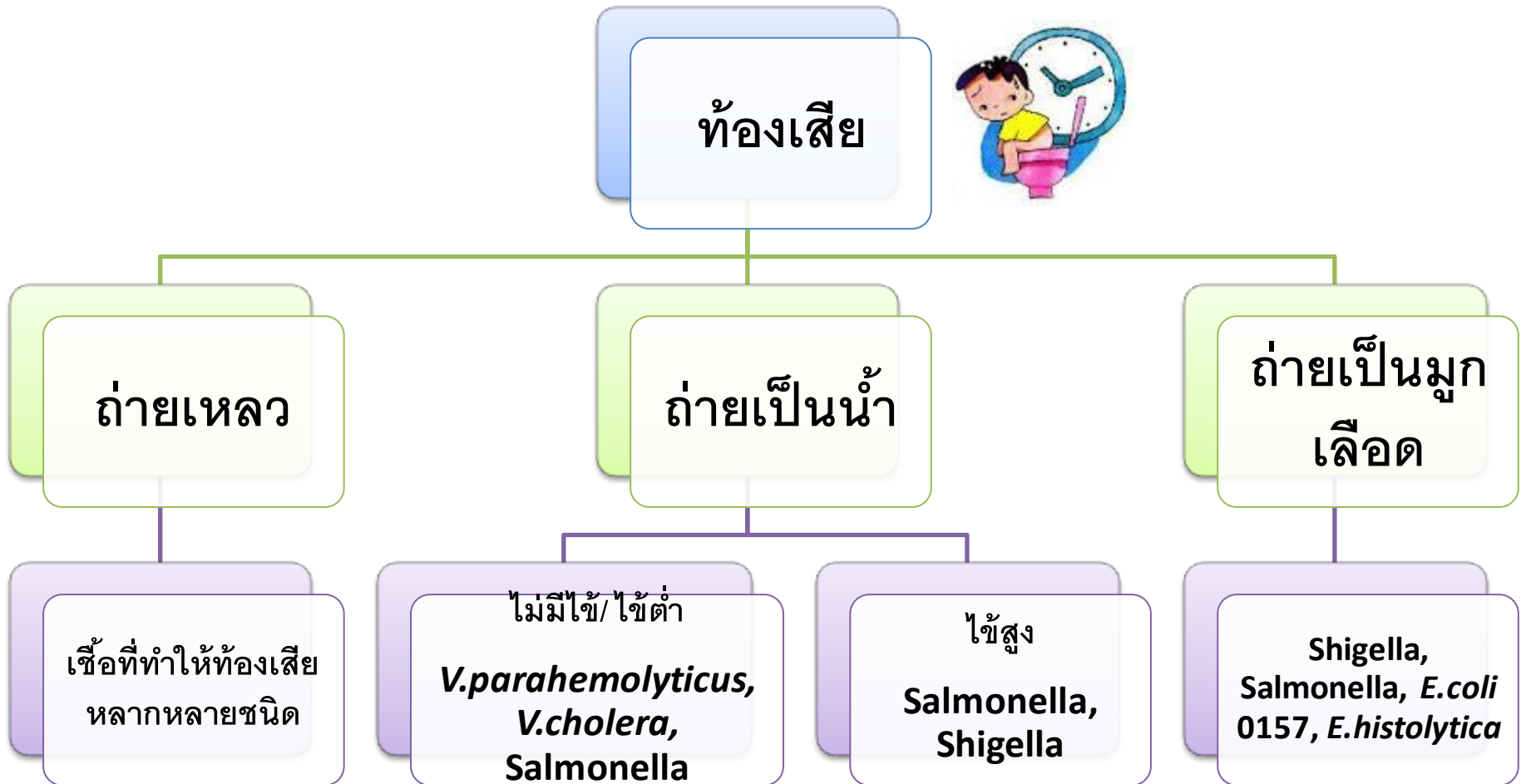


กระบวนการเตรียมอาหารที่เป็นปัญหาคือการตั้งทิ้ง
ไว้หลายชั่วโมงหลังปรุงเสร็จ ร่วมกับไม่แช่เย็น



การเก็บตัวอย่างจากผู้ป่วยควรเก็บอาเจียน ส่วนผู้
ปรุงควรเก็บ **swab** มือ จมูก หู

แบคทีเรียที่ทำให้เกิดท้องเสียที่พบบ่อย



Salmonella (nontyphoidal) (1)

- เชื้อ : แบคทีเรียชนิดแกรมลบ รูปแท่ง (**gram negative bacilli**)
- ระยะเวลาฟักตัว : **6-72** ชั่วโมง
- อาการ : ท้องเสีย บางครั้งมีมูกหรือเลือดปน คลื่นไส้ อาเจียน อาจมีไข้สูง ปวดเกร็งท้อง
- การรักษา: มักหายเองภายใน **5-7** วัน การให้ยาปฏิชีวนะทำให้เชื้ออยู่ในร่างกายได้นานขึ้น จึงมักเลือกให้เฉพาะในรายที่อาการรุนแรง หรือกลุ่มที่ร่างกายไม่แข็งแรง เช่น เด็กทารก (เช่น ≤ 2 เดือน) คนแก่ (>65 ปี) ผู้ป่วยที่ภูมิคุ้มกันบกพร่อง



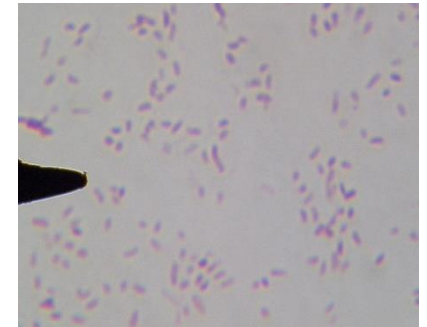
Salmonella (nontyphoidal) (2)

- **รังโรค :** พบในลำไส้ของสัตว์ชนิดต่างๆ เช่น วัวควาย สัตว์ปีก แม้แต่สัตว์เลี้ยงในบ้าน
- **ลักษณะพิเศษ:** พบได้ทั่วไปแม้ในคนที่ไม่มีอาการ เพราะฉะนั้นในการสอบสวนการระบาดของโรคอาหารเป็นพิษ ถ้าตรวจอุจจาระพบ **Salmonella** ในผู้ป่วยไม่ก็คน อาจไม่ใช่สาเหตุการระบาดครั้งนั้น
- **การป้องกันการป่วย:** ระหว่างเตรียมอาหาร พยายามแยกเขียงอาหารดิบและสุก การล้างมือหลังสัมผัสอาหารดิบ การปรุงอาหารให้สุก รับประทานขณะร้อน



Vibrio parahaemolyticus (1)

- เชื้อ : แบคทีเรียชนิดแกรมลบ พบในน้ำกร่อย น้ำทะเล และอาหารทะเล
- ระยะเวลาฟักตัว : อาการมักปรากฏหลังจากกินเชื้อเข้าไป 10 ถึง 12 ชั่วโมง บางรายแสดงอาการภายใน 4 ถึง 96 ชั่วโมง
- ปริมาณเชื้อที่ทำให้เกิดอาการ : $10^6 - 10^9$ ตัว
- การก่อโรค : เมื่อเข้าสู่ร่างกายเชื้อจะเพิ่มจำนวนในลำไส้ เชื้อชนิดสร้างสารพิษมีทั้งสร้างในร่างกายหรือในอาหาร ก่อนรับประทาน โดยเป็นสารพิษชนิดไม่ถูกทำลายด้วยความร้อน (heat stable toxin)
- อาการ : ถ่ายเหลว ถ่ายเป็นน้ำ อาจมีปวดมวนท้อง คลื่นไส้ อาเจียน อาจมีไข้ต่ำ



Vibrio parahaemolyticus (2)

- **คุณสมบัติของเชื้อ :**
 - สามารถมีชีวิตอยู่ในอาหารหรือน้ำที่มีเกลือโซเดียมคลอไรด์ (**NaCl**) ตั้งแต่ 1-8% ถ้ามากกว่า 10% เชื้อจะตาย
 - สามารถอยู่ได้ที่อุณหภูมิต่ำเช่น ในเนื้อมู (1-15°C) เป็นเวลา 30 วัน, กุ้งปอกเปลือก (3-18°C) เป็นเวลา 6 วัน, หอยนางรมแช่เยือกแข็ง เป็นเวลา 40-130 วัน
- **การทำลายเชื้อ :**
 - ไม่สามารถพบเชื้อได้จากวิธีเพาะเชื้อหลังได้รับอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส นาน 1 นาที
 - ถูกทำลายโดยกรด ที่ค่า **pH** ต่ำกว่า 4.5 ไม่เจริญในอาหารที่เป็นกรด (**acid food**) หรืออาหารปรับกรด (**acidified food**) เช่น พบว่า ถูกทำลายได้ด้วยกรดอินทรีย์เช่น กรดมะนาว (**citric acid**) ซึ่งมีค่า **pH 4.4** ในเวลาเพียง 30 นาที
- **การดำเนินโรค :** อาการมักดีขึ้นใน **3** วัน และไม่ค่อยพบผู้ที่อาการรุนแรงหรือเสียชีวิต ยกเว้นผู้ที่ร่างกายไม่แข็งแรง
- **การติดต่อของโรค :** มักได้รับเชื้อจากการกินอาหารทะเลดิบ หรือไม่สุกสนิท ก่อนหน้านี้ในประเทศไทยมักพบการระบาดที่เกี่ยวกับข้าวผัดปู โดยเฉพาะกรณีที่ต้องทำสำหรับคนจำนวนมาก ๆ



Viable but non-culturable (VBNC, VNC)

- ในสภาวะแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมเชื้อ *V. parahaemolyticus* และเชื้อแบคทีเรียอื่น ๆ อีกหลายชนิด สามารถปรับเปลี่ยนตัวเองให้อยู่ในลักษณะของ **VBNC**
- หมายถึง สภาวะที่ยังคงมีชีวิตอยู่ มีการใช้พลังงาน แต่ไม่สามารถเพาะเชื้อขึ้น
- เชื้อจะเปลี่ยนรูปร่างให้อยู่ในลักษณะที่ไม่ต้องใช้พลังงานมาก เช่น จากรูปแท่งกลายเป็นทรงกลม
- ภาวะดังกล่าว เช่น อาหารไม่เพียงพอ อุณหภูมิที่เย็นเกินไป หรือร้อนเกินไป ภาวะความเป็นกรด-ด่าง หรือความเค็มที่ไม่เหมาะสม
- เมื่อนำเชื้อที่อยู่ในภาวะ **VBNC** ไปให้สัตว์ทดลองหรือคนกินเข้าไป สามารถทำให้เกิดอาการป่วยได้
- เมื่อมาอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม เชื้อสามารถปรับคุณสมบัติกลับมาเป็นภาวะปกติ

นำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการสอบสวนโรคอาหารเป็นพิษ

กลุ่มที่มีอาการถ่ายเหลวเป็นหลัก



อาหารมื้อที่สงสัยน่าจะไม่ใช่มื้อล่าสุด อาจย้อนไป
อย่างน้อย 1 วัน



อาหารที่ผ่านความร้อนอย่างเต็มที่แล้วไม่น่าจะเป็นสาเหตุ
การระบาด ยกเว้น มีการปนเปื้อนหลังปรุงสุก
หรือกรณีที่สงสัยเกิดจากเชื้อ *V.parahaemolyticus*



กระบวนการเตรียมอาหารที่เป็นปัญหา เป็นได้หลากหลาย



การเก็บตัวอย่างจากผู้ป่วยและผู้ปรุง ควรเก็บ rectal swab

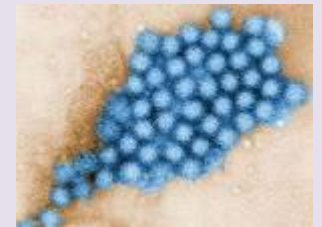
ไวรัสก่อโรคทางเดินอาหาร



Norovirus (1)

THE KAPLAN CRITERIA: (ในกรณีที่ไม่สามารถส่งตรวจหาเชื้อไวรัสทางเดินอาหาร)

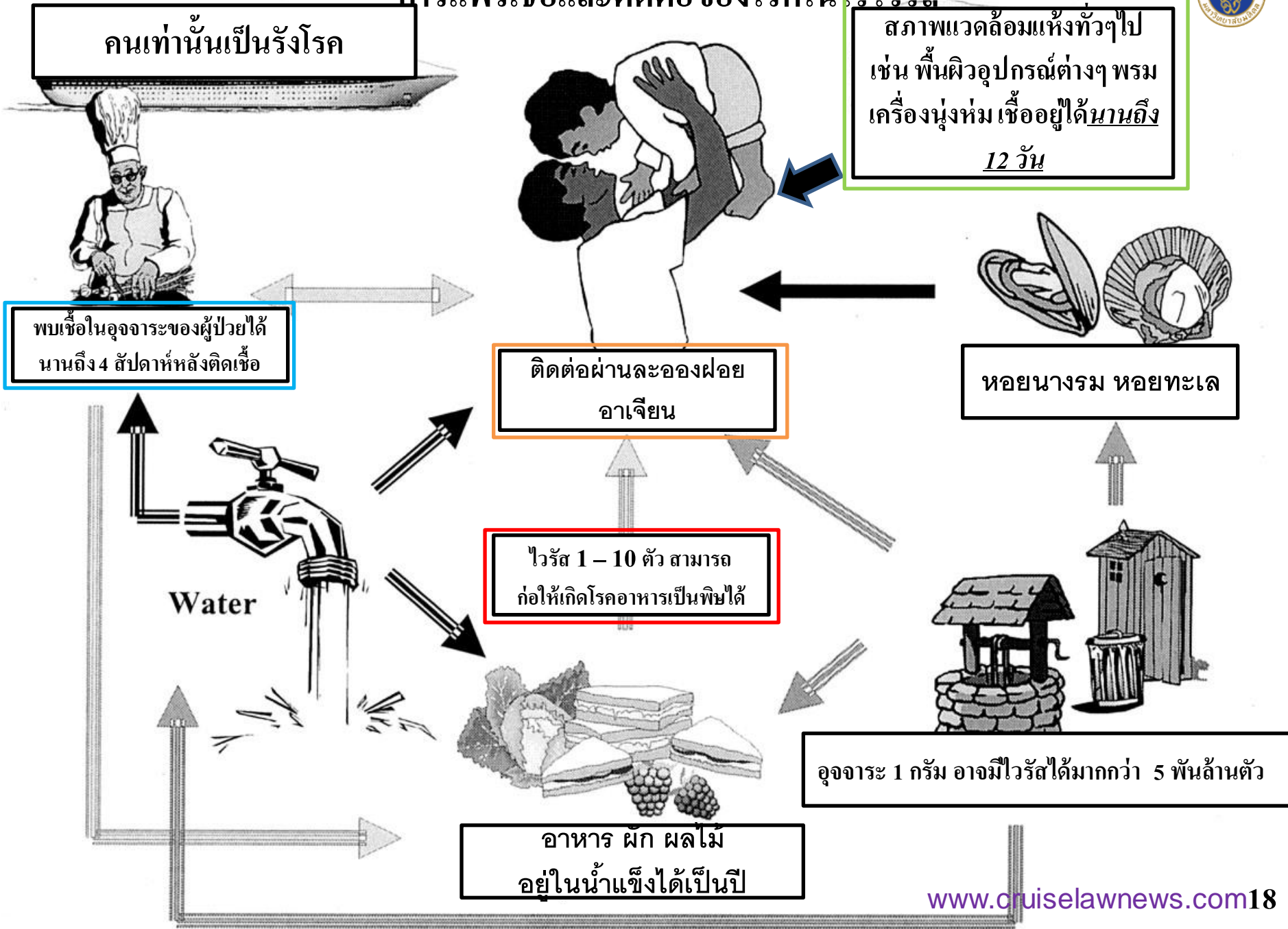
- ระยะเวลาที่ป่วยเฉลี่ย **12 - 60** ชั่วโมง
- ระยะเวลาพักรักษาเฉลี่ย **24 - 48** ชั่วโมง
- **> 50%** ของผู้ป่วยมีอาการอาเจียน
- ผลเพาะเชื้อจากอุจจาระไม่พบ **BACTERIA** หรือพบไม่กี่คน และอาจพบเชื้อหลากหลาย



Norovirus (2)

- เป็นไวรัสที่ไม่มีเปลือก (**non-enveloped**) ทำให้ทำลายเชื้อยากกว่าปกติ
- 30%ของผู้ติดเชื้อ จะไม่มีอาการ
- อาการคลื่นไส้ อาเจียน (พบบ่อยในเด็ก) ปวดศีรษะ มีไข้ต่ำๆ ปวดท้อง ถ่ายเหลว/ถ่ายเป็นน้ำ (พบบ่อยผู้ใหญ่) อ่อนเพลีย ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ
- มักหายได้เองภายใน **1-2** วัน แต่ในเด็กเล็ก คนแก่ หรือผู้ที่มีภูมิคุ้มกันบกพร่องอาจมีอาการขาดน้ำรุนแรง จนกระทั่งเสียชีวิต
- เป็นเชื้อที่แพร่ได้ง่ายมาก จึงพบการแพร่ในครอบครัวได้บ่อย
- เชื้อสามารถขับออกทางอุจจาระได้ถึง **2** สัปดาห์ (หรือนานกว่านั้น) หลังหยุดถ่าย
- ทำลายเชื้อที่อุณหภูมิ **60 C** นาน 30 นาที อยู่รอดทั้งสภาพกรด กลาง ด่าง (**pH2-10**)
- มีความหลากหลาย และไม่กระตุ้นภูมิคุ้มกันระยะยาว (พบภูมิคุ้มกันนาน 8 สัปดาห์ถึง 6 เดือน)
- การป้องกันคือล้างมือ, ปรุงอาหารให้สุกสนิท โดยเฉพาะอาหารทะเลเปลือกแข็ง, ทำลายเชื้อในสิ่งแวดล้อมด้วยสารละลายคลอรีน **1000-5000 ppm**

การแพร่เชื้อและติดต่อของโรคนุ้



สรุปการเก็บตัวอย่างส่งตรวจในกรณีโรคติดเชื้อในระบบทางเดินอาหาร

เชื้อแบคทีเรีย

ที่อาเจียนเด่น

- **ผู้ป่วย:** อาเจียน (เพาะเชื้อและตรวจหาสารพิษของเชื้อ)
- **ผู้ปรุง/ผู้ช่วย:** swab มือ จมูก หู
- **ตัวอย่างจากสิ่งแวดล้อม:** อาหาร น้ำ swab พื้นผิวอุปกรณ์

เชื้อแบคทีเรีย

ที่ท้องเสียเด่น

- **ผู้ป่วย:** rectal swab culture
- **ผู้ปรุง/ผู้ช่วย:** rectal swab culture
- **ตัวอย่างจากสิ่งแวดล้อม:** อาหาร น้ำ swab พื้นผิว อุปกรณ์

เชื้อไวรัส

- **ผู้ป่วย:** fresh stool เก็บตัวอย่างได้ถึง 1-2 สัปดาห์หลังป่วย (ตรวจ PCR)
- **ผู้ปรุง/ผู้ช่วย:** fresh stool
- **ตัวอย่างจากสิ่งแวดล้อม:** น้ำ

กรณีส่งตรวจไวรัส ทุกอย่างต้องแช่เย็น และถ้าเกิน **3** วันตัวอย่างอุจจาระต้องแช่แข็ง

สรุปสิ่งที่ต้องทำเมื่อพบผู้ป่วยอาหารเป็นพิษ

ซักประวัติ อาการ

- อาเจียนเด่น
- ท้องเสียเด่น
- มีอาการอื่น ๆ นอกเหนือจากระบบทางเดินอาหารและอาการติดเชื้อร่วมด้วยหรือไม่

ถามประวัติ สิ่งที่กินร่วมกัน ก่อนป่วย

- อาเจียนเด่น -> มักเป็นอาหารมีอไถล ๆ
- ท้องเสียเด่น -> มักย่อยนไปมากกว่าหนึ่งมื้อ
- มีอาการอื่น ๆ ร่วม -> ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านพิษวิทยา

เก็บตัวอย่างส่ง ตรวจให้เหมาะ กับสาเหตุสงสัย

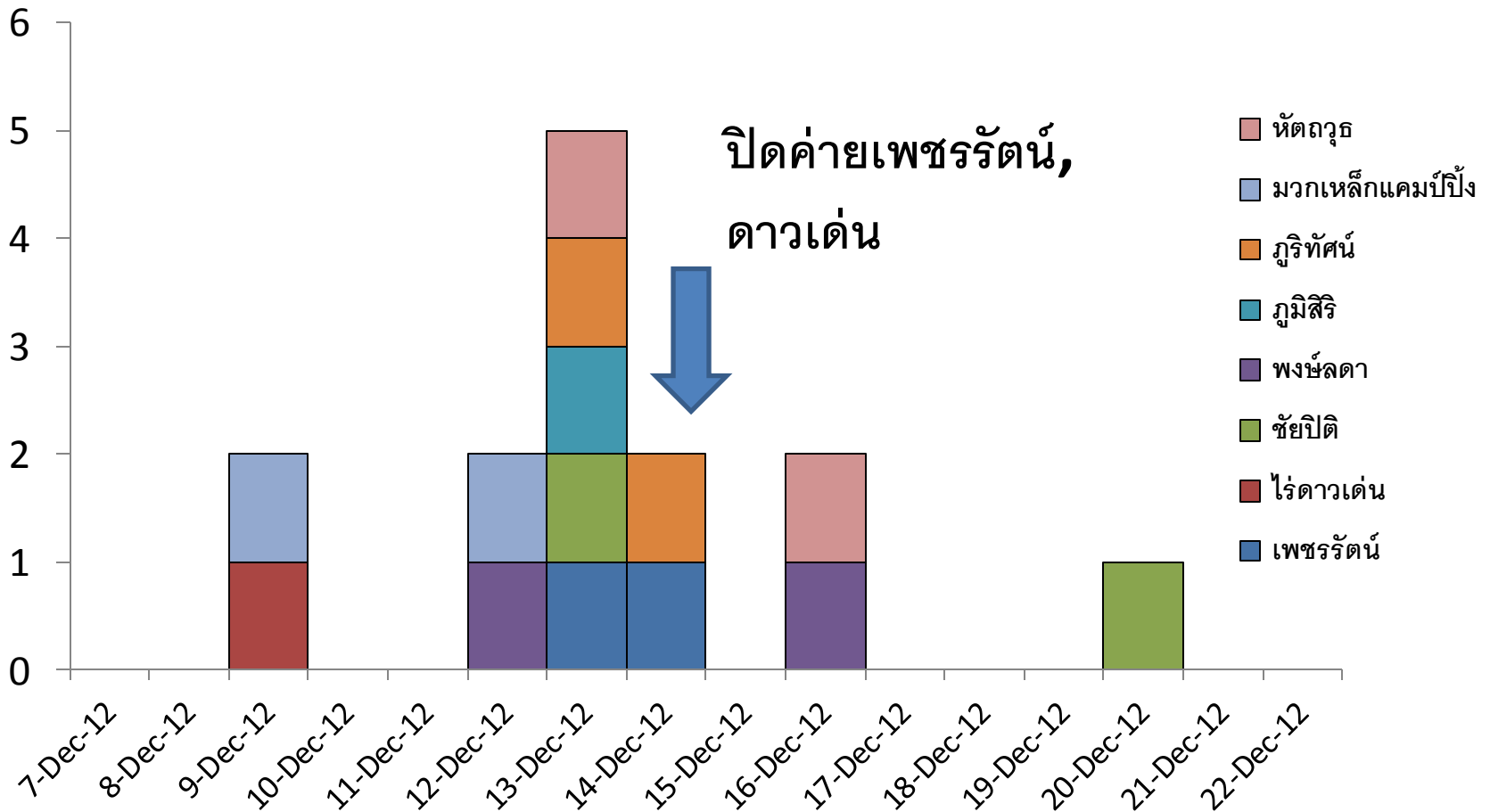
- จากผู้ป่วย
- จากผู้ปรุงอาหาร
- จากอาหาร/น้ำ
สิ่งแวดล้อม

การสอบสวนโรคอาหารเป็นพิษในกลุ่ม ผู้เข้าค่ายลูกเสือที่อำเภอแมวกเหล็ก สระบุรี และอำเภอปากช่อง นครราชสีมา

ระหว่างวันที่ 9 – 21 ธันวาคม 2555 พบ
ผู้ป่วยโรคอาหารเป็นพิษรวม 845 ราย
(อัตราป่วยร้อยละ 10.2) กระจายใน 8
ค่าย จากทั้งหมด 16 ค่าย เกิดใน
นักเรียนจากหลายโรงเรียนที่ทยอยมา
เข้าค่ายในพื้นที่นี้



แสดงเหตุการณ์ระบาดของอาหารเป็นพิษจำแนกตามค่าย และวันเริ่มป่วย (N = 14)



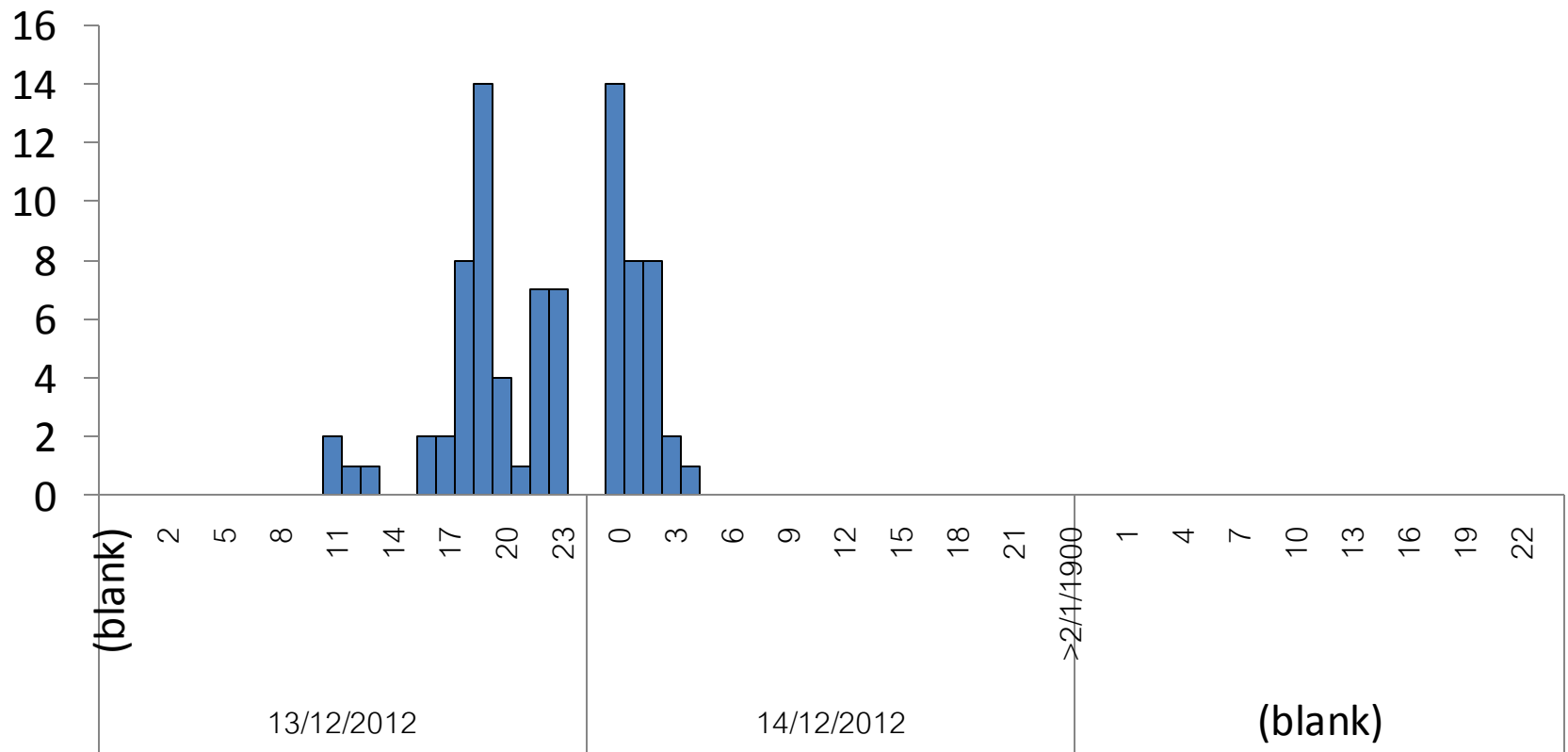
ตำแหน่งค่ายต่างๆ

1. ค่ายเพชรรัตน์
2. ค่ายมวกเหล็กแคมป์
3. ไร่ดาวเด่น
4. ค่ายภูมิจิรี
5. ค่ายหัตถาวัชร
6. ค่ายชัยปิติ
7. ค่ายพงษ์ธาดา
8. ค่ายภูวิทัศน์
9. ค่ายนิคมไพร
10. ค่ายอิทธิพันธุ์
11. ค่ายนวกพ
12. ค่ายฉิมกู่
13. ค่ายพรหมวัฒนา
14. ค่ายวิธา
15. ค่ายวิราชัย
16. ค่ายเสือป่าแคมป์

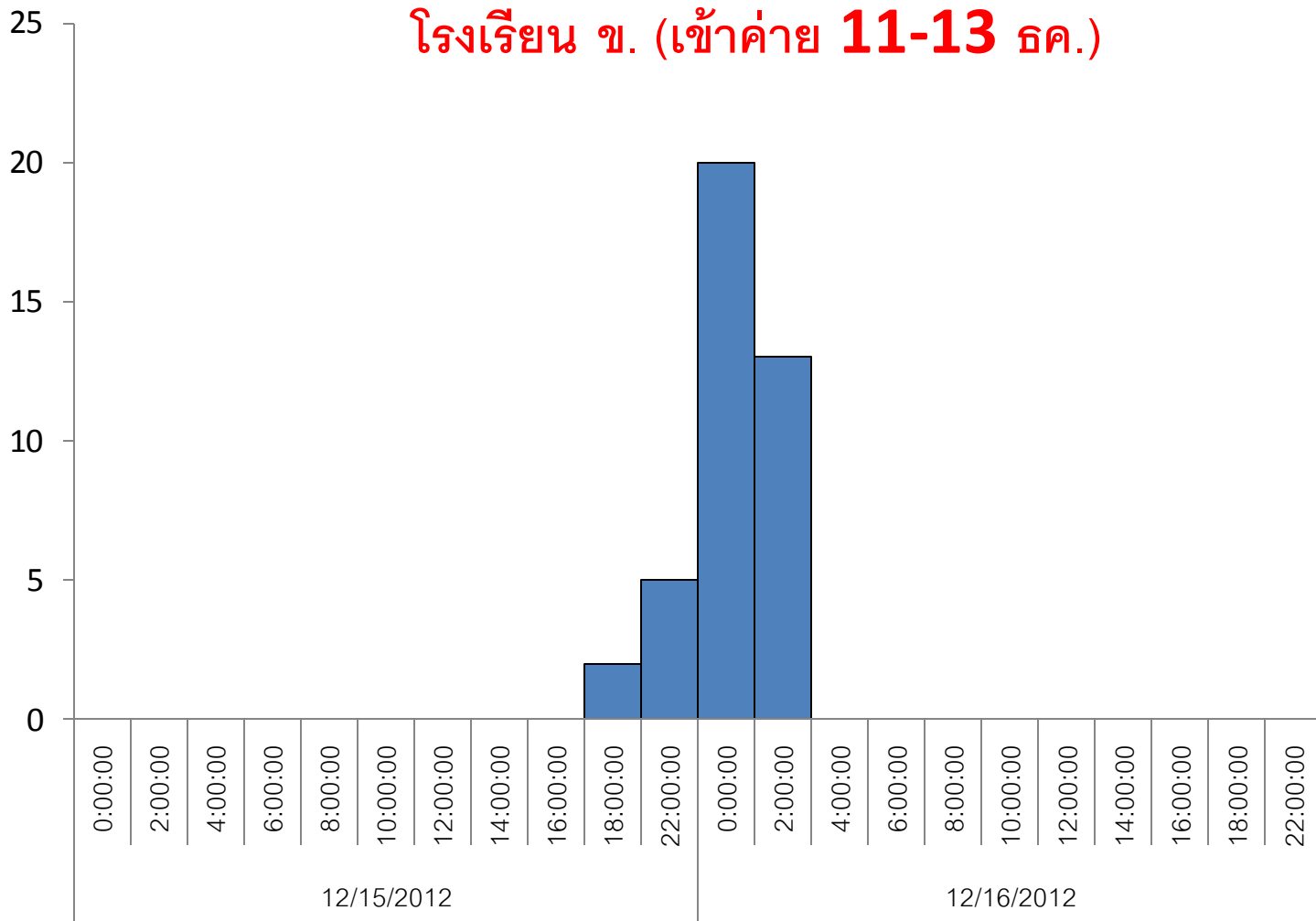


ตัวอย่าง Epidemic curve ของโรงเรียนที่เข้าค่ายในช่วงระบาค (1)

โรงเรียน ก. (เข้าค่าย 12-14 ธค.)

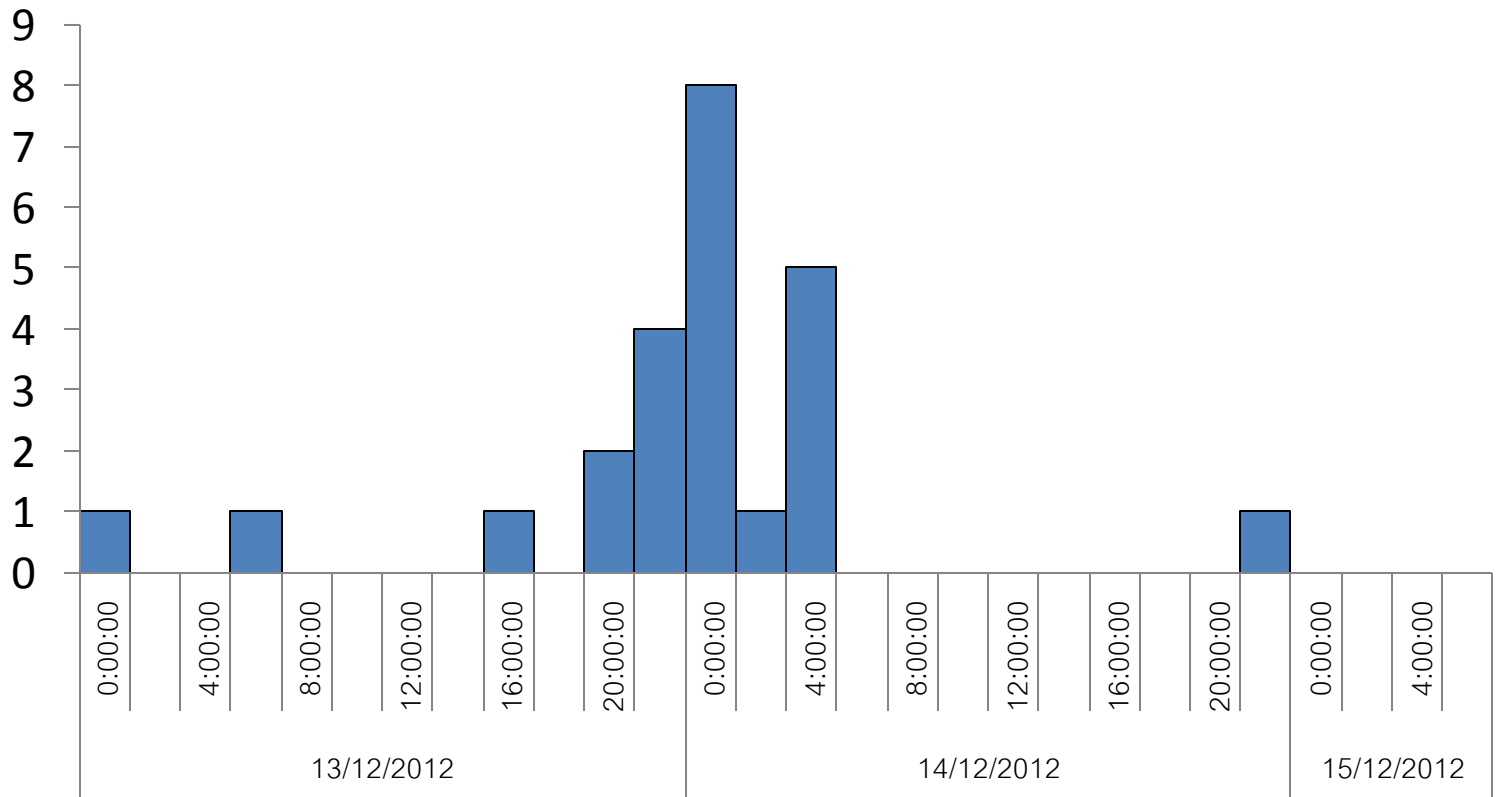


ตัวอย่าง Epidemic curve ของโรงเรียนที่เข้าค่ายในช่วงระบาค (2)



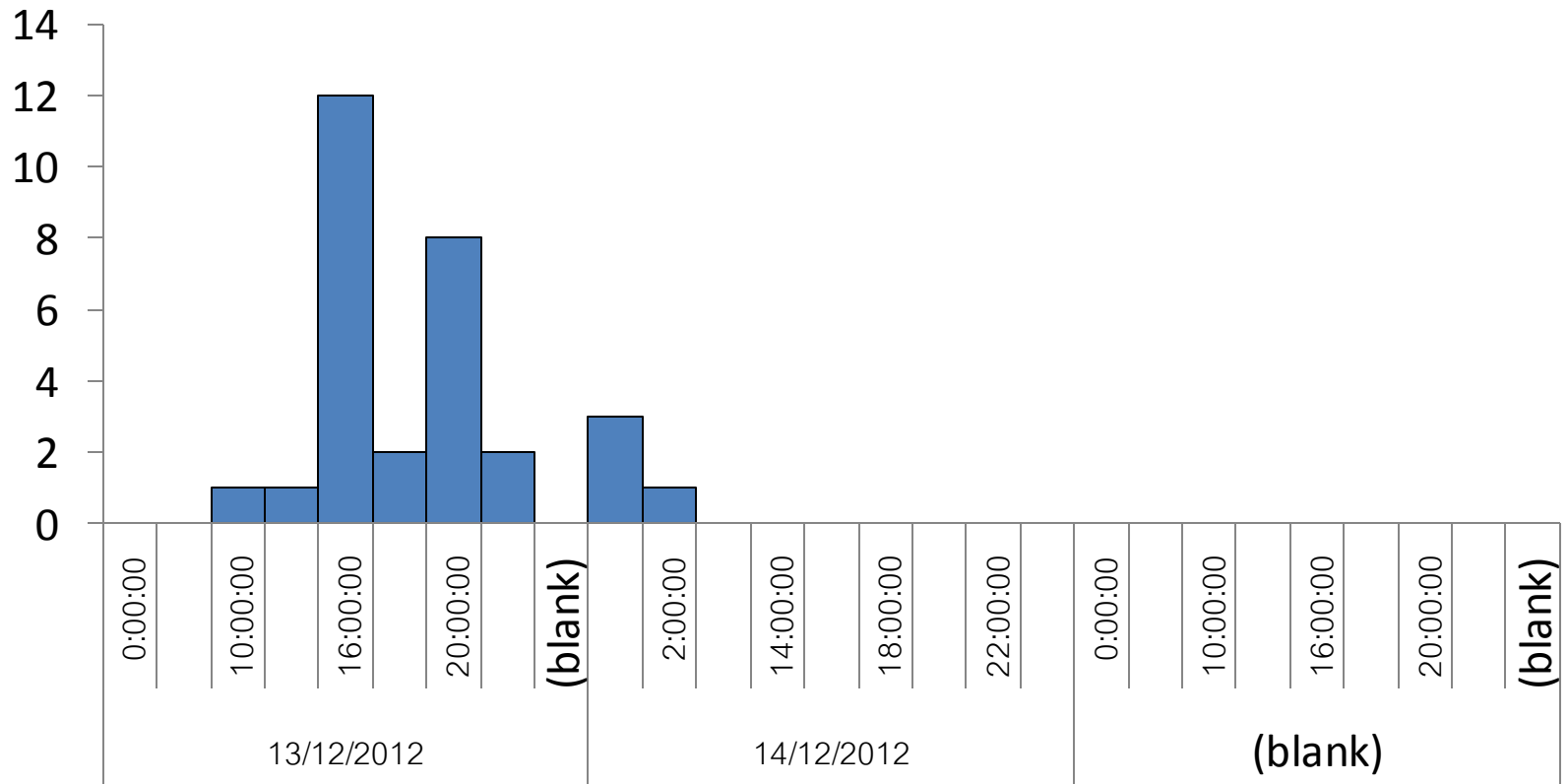
ตัวอย่าง Epidemic curve ของโรงเรียนที่เข้าค่ายในช่วงระบาค (3)

โรงเรียน ค. (เข้าค่าย **12-14** ธค.)

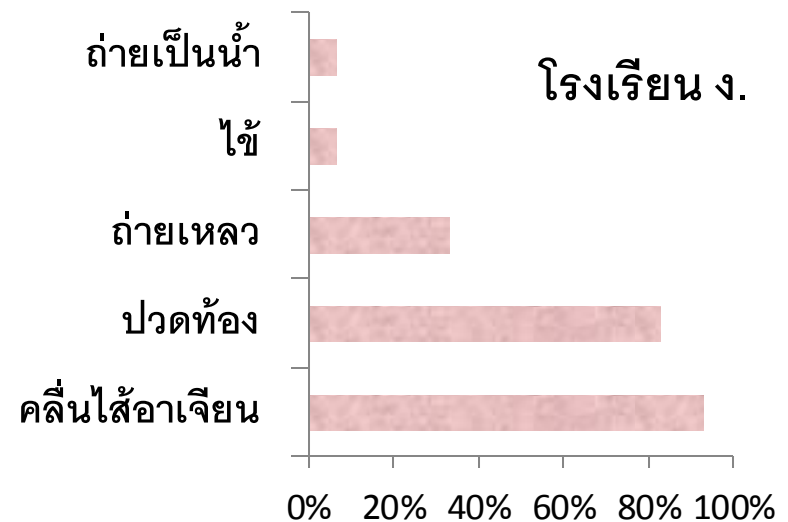
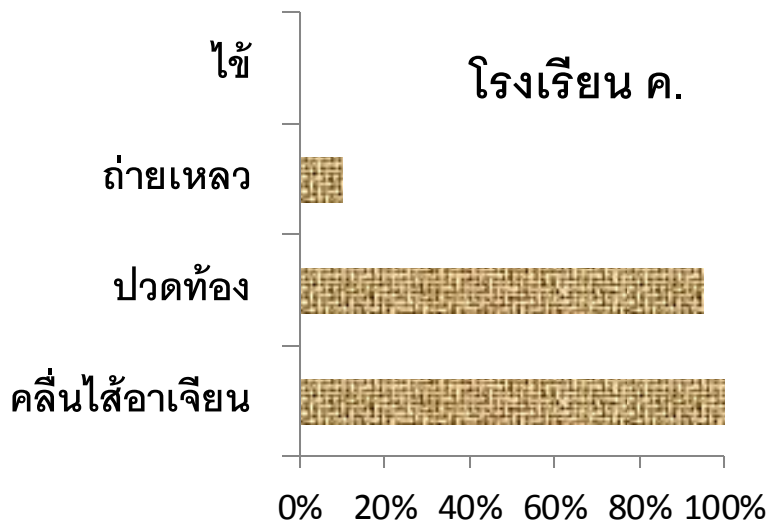
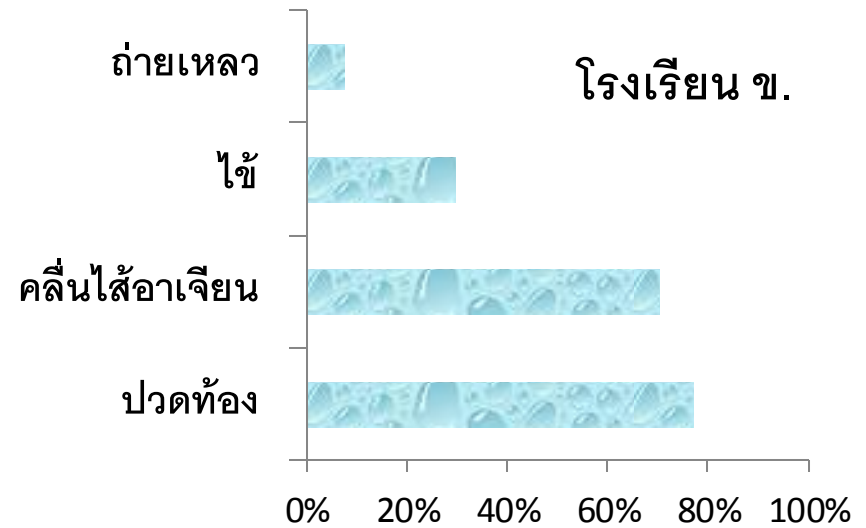
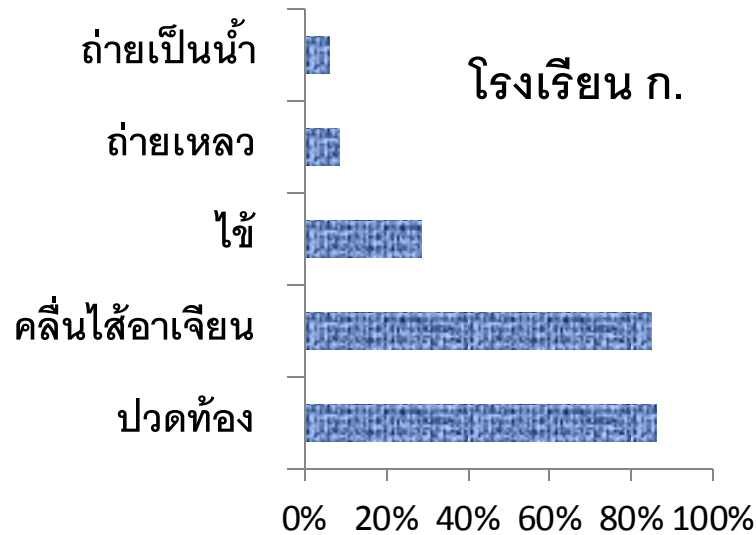


ตัวอย่าง Epidemic curve ของโรงเรียนที่เข้าค่ายในช่วงระบาค (4)

โรงเรียน ง. (เข้าค่าย **12-14** ธค.)



อาการของผู้ป่วยในแต่ละโรงเรียนในช่วงระบาด



ข้อมูลทั่วไป

- โดยปกตินักเรียนจะเข้าค่ายลูกเสือonan 3 วัน
รับประทานอาหารที่ค่ายจัดให้ 7 มื้อ
- มื้อแรกมักจะเป็นช่วงเที่ยงของวันเข้าค่ายวันแรก
- มื้อสุดท้ายเป็นอาหารกล่องให้รับประทานระหว่างเดินทางกลับ
- ทุกมื้อเป็นอาหารปรุงสุก ไม่มีอาหารค้างมื้อ



ข้อมูลแหล่งอาหาร/น้ำ

- มีส่วนประกอบของผัก ใก่สด ไข่ ใก่ยอ ใก่จ้อ และใส้กรอกใก่เป็นหลัก
- ชื่อวัตถุดิบในการประกอบอาหารจากแหล่งที่หลากหลาย
- ในจำนวน 8 ค่ายที่พบผู้ป่วย บริโภคน้ำดื่มจาก 4 ยี่ห้อ
- น้ำแข็งซื้อจาก 2 โรงงาน
- ครูและนักเรียนในแต่ละค่ายดื่มน้ำ น้ำแข็ง และรับประทานอาหารที่ชื่อวัตถุดิบมาจากแหล่งเดียวกัน
- ทางค่ายจะจัดอาหารรสจัดพวกน้ำพริก ยำ หรือส้มตำเพิ่มให้กลุ่มครูเป็นพิเศษทุกมื้อ



ผลการศึกษาทางห้องปฏิบัติการ

- เก็บตัวอย่างน้ำ น้ำแข็ง อาหาร รวมทั้งทำ **Rectal Swab** แม่คร้วในค้าย และป้ายเชื้อจากภาชนะ มีด และเขียง ส่งตรวจหาเชื้อแบคทีเรียก่อโรค ระบบทางเดินอาหารที่โรงพยาบาลสระบุรี ประมาณ 30 ตัวอย่าง

ให้ผลบวกต่อเชื้อที่หลากหลาย

- ตัวอย่างที่เก็บจากผู้ป่วย(อาเจียนและอุจจาระ) ให้ผลลบต่อแบคทีเรียก่อโรคเกือบทุกตัวอย่าง

เริ่มสงสัยว่าการระบาดครั้งนี้อาจเกิดจากเชื้อไวรัส ได้เก็บตัวอย่างส่งตรวจหาเชื้อไวรัสก่อโรคทางเดินอาหารด้วยวิธี **PCR** (ไวรัสโนโร และโรทา) ที่กรมวิทย์ฯ 73 ตัวอย่าง

ผลการตรวจหาเชื้อไวรัสทางเดินอาหาร : Norovirus

ชนิดตัวอย่าง	จำนวนที่เก็บ	จำนวนพบเชื้อไวรัสโนโร	หมายเหตุ
อุจจาระสด	29	11	นักเรียน 9/22 แม่ครัว 2/4
น้ำดื่ม	8	1	น้ำดื่มไม่มีเชื้อ
น้ำแข็ง	23	6	น้ำแข็ง A 3/10 น้ำแข็ง B 2/3 (เป็นโรงงานนอกพื้นที่ แต่ใส่ในถังใส่น้ำแข็งเดิมที่ไม่ได้ทำความสะอาดอย่างเหมาะสม) น้ำแข็ง C 1/8
น้ำดื่มใส่น้ำแข็ง	2	1	น้ำดื่มไม่มีเชื้อใส่น้ำแข็ง A
น้ำใช้	2	0	
อื่น ๆ	9	2	น้ำเสียที่บำบัดแล้วก่อนใส่คลอรีน ของโรงพยาบาลมวกเหล็ก น้ำผ่านการกรองครั้งที่ 2 ของโรงงานผลิตน้ำแข็ง C

ปัญหาเชิงระบบที่พบ : ขั้นตอนการผลิตน้ำแข็งโรงงาน

A



ปัญหาที่พบ

- น้ำดิบมีความเสี่ยงในการปนเปื้อนสูง (ก่อนการระบาศ ผู้ตรวจ **GMP** ในพื้นที่ได้รับข้อมูลจากโรงงานไม่ตรงความจริง)
- เติมคลอรีนผงโดยไม่ได้ละลายน้ำก่อน
- ไม่ได้ทำให้น้ำตกตะกอน/กรองก่อนเติม
- ไม่ได้ตั้งทิ้งไว้ **30** นาทีหลังเติมคลอรีน ก่อนเข้าสู่กระบวนการขั้นต่อไป

ปัญหาเชิงระบบสำหรับเกณฑ์การให้การรับรองคุณภาพ โรงงาน น้ำ/ น้ำแข็ง

- การตรวจประจำปี ระบุค่า **coliform bacteria, E. coli** และไม่พบจุลินทรีย์ก่อโรค แต่ไม่ได้มีการสุ่มตรวจไวรัส
- ระบบกรองทั่วไป สามารถกรองแบคทีเรีย แต่ส่วนใหญ่ไม่กรองไวรัส ยกเว้นระบบ **RO** (แต่ถ้าแผ่นกรองชำรุดก็จะหลุดออกมาได้ และมีราคาแพง)
- ไม่มาตรฐาน **GMP** ไม่ได้บังคับว่าต้องเติมคลอรีน แต่ใช้คำว่า และ/หรือ
- การส่งตรวจไวรัส สามารถทำได้จำกัด เนื่องจากมีห้องแลปที่รับตรวจน้อย

สิ่งที่ได้เรียนจากการระบาดครั้งนี้

- การสอบสวนกรณีที่เกิดเชื้อหลายชนิด
- การใช้มุมมองแบบเชื่อมโยงการระบาดจากหลายกลุ่มก่อน
- ลักษณะที่พบในการระบาดของเชื้อไวรัสก่อโรคทางเดินอาหาร
 - ในเด็กมีอาการอาเจียนเด่น ในผู้ใหญ่อาการถ่ายเหลวเด่น
 - ระยะฟักตัวประมาณวันที่สองหลังรับเชื้อ
 - มักตรวจไม่พบเชื้อแบคทีเรียจากผู้ป่วย
 - อาจตรวจพบเชื้อแบคทีเรียหลากหลายจากสิ่งแวดล้อม
 - สามารถตรวจพบเชื้อได้แม้ไม่มีอาการแล้วเป็นสัปดาห์
- ความสำคัญของการทำความสะอาดสิ่งแวดล้อม เช่น ถังใส่น้ำแข็งที่ไม่ได้ทำความสะอาดที่เหมาะสม

