

รายงานกลุ่มผู้ป่วย

การสอบสวนการระบาดของโรคเยื่อตาอักเสบในโรงงานเพาะสุกรพันธุ์แห่งหนึ่งในอำเภอรัตนภูมิ จังหวัดสงขลา

เปรมกมล อินไชยา¹ พิษญา พรหมทองสุข² รัตนา จิรกาลวิศิษฐ์³ และ ราพรรณ จันทรมณี³

¹แผนกเวชสุภาพ โรงพยาบาลราชบุรียนต์ หน่วยงานชีวอนามัย ภาคเวชศาสตร์ครอบครัวและเวชศาสตร์ป้องกัน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

³กลุ่มงานอาชีวเวชกรรม โรงพยาบาลหาดใหญ่

บทคัดย่อ

วันที่ 11 พฤษภาคม 2561 กลุ่มงานอาชีวเวชกรรม โรงพยาบาลหาดใหญ่ ได้รับรายงานจากโรงงานเพาะสุกรพันธุ์แห่งหนึ่งในอำเภอรัตนภูมิ จังหวัดสงขลาว่า พนักงานมีอาการตาแดงพร้อมกัน 4 ราย และนำตัวส่งโรงพยาบาลหาดใหญ่เพื่อพบจักษุแพทย์ ได้รับวินิจฉัยยืนยันจากจักษุแพทย์ว่า เป็นผู้ป่วยจากโรคเยื่อตาอักเสบ (confirmed case) หลังจากนั้นทีมสอบสวนโรคลงพื้นที่พบ ผู้ป่วยเพิ่มอีก 12 คน เป็นผู้ป่วยเข้าข่ายเยื่อตาอักเสบ (probable case) 10 คน และผู้ป่วยสงสัยเยื่อตาอักเสบ (suspected case) 2 คน รวมเป็นผู้ป่วยทั้งสิ้น 16 คนจากพนักงานทั้งหมด 28 คน ผลการวัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์บริเวณบ่อพักของเสียตั้งอยู่ในโรงงานเท่ากับ 0.3 ppm ในวันที่ 7 กรกฎาคม 2561 และ 6.2 ppm ในวันที่ 9 กรกฎาคม 2561 ซึ่งอยู่ในระดับที่สามารถทำให้เกิดอาการระคายเคืองตา ทางโรงงานจึงดำเนินการปล่อยของเสียจากบ่อพักของเสียไปยังบ่อก๊าซชีวภาพบ่อขึ้นจาก 2-3 วันต่อครั้ง เป็นวันละ 2-3 ครั้ง และให้พนักงานใส่แว่นตานิรภัย หลังจากนั้นไม่พบผู้ป่วยอีก ผลการสอบสวนโรคสนับสนุนการเกิดโรคเยื่อตาอักเสบจากก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์จากบ่อพักของเสียซึ่งตั้งอยู่กลางโรงงาน

คำสำคัญ: ● เยื่อตาอักเสบ ● โรงงานเพาะสุกรพันธุ์ ● ไฮโดรเจนซัลไฟด์ ● สอบสวนโรค

เวชสารแพทย์ทหารบก 2563;73(4):261-70.

ได้รับต้นฉบับเมื่อ 20 มกราคม 2563 แก้ไขบทความ 11 พฤษภาคม 2563 ได้ตีพิมพ์เมื่อ 13 ธันวาคม 2563

ผู้ติดต่อหลัก: เปรมกมล อินไชยา แผนกเวชสุภาพ โรงพยาบาลราชบุรียนต์ 119 ถนนราชบุรียนต์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90110 e-mail: inchaiya_b@hotmail.com

Case report

Investigation of Conjunctivitis Outbreaks in A Pig breeding Plant in Songkhla Province

Premkamon Inchaiya, Pitchaya Phakthongsuk, Ratana Jirakarnwisai and Rampun Jantaramanee

Abstract:

The Occupational Medicine Unit of Hatyai Hospital received a report from one of a pig breeding plants in Songkhla Province on May 11, 2018 that four staffs developed red eyes. The staffs were brought to Hatyai Hospital and examined by an ophthalmologist who confirmed the diagnosis of conjunctivitis. The investigation team then found 12 more cases (10 probable cases and 2 suspected cases). The total number of cases were 16 out of 28 staffs.

The investigation team also found that the hydrogensulfide levels around the waste storage tank were 0.3 ppm and 6.2 ppm on July 3 and July 9, 2018, respectively, which could cause eye irritation. The Plant team then started to transfer the waste more frequently from every couple of days to a couple of times per day and asked the staffs to wear eye shields. Since then, no new case was observed. This investigation supported that the conjunctivitis outbreaks may be caused by hydrogen sulfide released from the waste storage tank.

Keywords: ● Conjunctivitis ● Pig breeding plant ● Hydrogen sulfide ● Outbreak investigation

RTA Med J 2020;73(4):261-70.

Received 13 July 2020 Corrected 12 September 2020 Accepted 5 October 2020

Corresponding Author : Pramkamon Inchaiya, Checkup Department Rajyindee Hospital, 119 Rajyindee Rd., Hatyai Dist., Songkhla 90110

E-mail: inchaiya_b@hotmail.com

ความเป็นมา

วันที่ 11 พฤษภาคม 2561 กลุ่มงานอาชีวเวชกรรม โรงพยาบาลหาดใหญ่ได้รับรายงานจากโรงงานเพาะสุกรพันธุ์แห่งหนึ่งในอำเภอรัตนภูมิ จังหวัดสงขลาว่า พนักงานมีอาการระคายเคืองตาพร้อมกัน 4 รายและขอส่งผู้ป่วยเพื่อรับการรักษาที่จักษุแพทย์ ผู้ป่วยทุกรายได้รับการวินิจฉัยจากจักษุแพทย์ว่าเป็นเยื่อตาอักเสบแต่ไม่ยืนยันว่าเกิดจากเชื้อไวรัสหรือสาเหตุอื่น เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยตั้งข้อสังเกตว่าอาจเกิดจากก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์จากบ่อพักของเสียซึ่งเป็นที่ระบายมูลสุกรและน้ำล้างโรงเรือน เนื่องจากได้กลิ่นก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์จากบ่อพักของเสียเป็นระยะ และเคยวัดค่าก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์บริเวณบ่อพักของเสียเมื่อเดือนกุมภาพันธ์ 2561 อยู่ในช่วง 10-20 ppm ทั้งนี้ ค่าขีดจำกัดความเข้มข้นของไฮโดรเจนซัลไฟด์ของ American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) เท่ากับ 1 ppm² กลุ่มงานอาชีวเวชกรรมจึงประสานงานกับโรงงานเพาะสุกรพันธุ์ดังกล่าวเพื่อสอบสวนโรค

วัตถุประสงค์

เพื่อยืนยันการวินิจฉัยและการระบาดของโรค อธิบายลักษณะการเกิดโรค ค้นหาสาเหตุของการระบาด แหล่งโรคตามบุคคล เวลา สถานที่ รวมทั้งดำเนินการมาตรการควบคุมป้องกันการระบาดของโรค

วิธีการศึกษา

1. ทบทวนเวชระเบียนและสอบถามแพทย์เจ้าของไข้ของผู้ป่วยทั้ง 4 ราย รวมทั้งสอบถามผู้ป่วยเกี่ยวกับประวัติการสัมผัสสิ่งที่ทำให้เยื่อตาอักเสบ

2. ค้นหาผู้ป่วยเพิ่มเติม (Active case finding) ในโรงงานเพาะสุกรพันธุ์โดยกำหนดคำนิยามสำหรับการสอบสวนโรคดังนี้

เยื่อตาอักเสบ (Conjunctivitis) คือ ภาวะที่เยื่อตาเกิดการอักเสบหรือติดเชื้อ ซึ่งเยื่อตาเป็นเยื่อเมือกสีที่คลุมตาขาวและบุด้านในของเปลือกตา สาเหตุส่วนใหญ่เกิดจากไวรัส แบคทีเรีย สารก่อภูมิแพ้ หรือสารระคายเคืองอากาศของโรค เช่น ตาแดง แสบตา คันตา หรือระคายเคือง การรักษาจะขึ้นอยู่กับสาเหตุ¹

นิยามโรคตาแดงในการเฝ้าระวังโรค (Case Definition for Surveillance) ใช้ 2 เกณฑ์คือ

- เกณฑ์ทางคลินิก (Clinical Criteria) คือ 1.ตาแดง 2 ข้าง 2) เคืองตาล้ามีผื่นในตา 3) น้ำตาไหล 4) คันตา 5) ปวดตา 6) มีขี้ตาผิดปกติ 7) จุดเลือดออกใต้ตาขาว 8) ตาสู้แสงไม่ได้

- เกณฑ์การรับสัมผัส (Exposure criteria) คือ ประวัติทำงานในโรงงานตั้งแต่มกราคม ถึงกรกฎาคม พ.ศ. 2561 และประวัติได้รับสัมผัสก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์จากบ่อพักของเสีย

โดยกำหนดผู้ป่วยตามความน่าจะเป็น 3 ระดับดังนี้

- ผู้ป่วยยืนยันโรคเยื่อตาอักเสบ (Confirmed case) ผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยจากจักษุแพทย์ว่าเป็นเยื่อตาอักเสบ และเป็นไปตามเกณฑ์การรับสัมผัส

- ผู้ป่วยเข้าข่ายเยื่อตาอักเสบ (Probable case) มีอาการตาแดง 2 ข้าง และมีอาการอื่นอย่างน้อยมากกว่าหรือเท่ากับ 2 อาการ และเป็นไปตามเกณฑ์การรับสัมผัส

- ผู้ป่วยสงสัยโรคเยื่อตาอักเสบ (Suspected case) มีอาการตาแดง 2 ข้าง และมีอาการอื่นน้อยกว่า 2 อาการ และเป็นไปตามเกณฑ์การรับสัมผัส

ผลการสอบสวนโรค

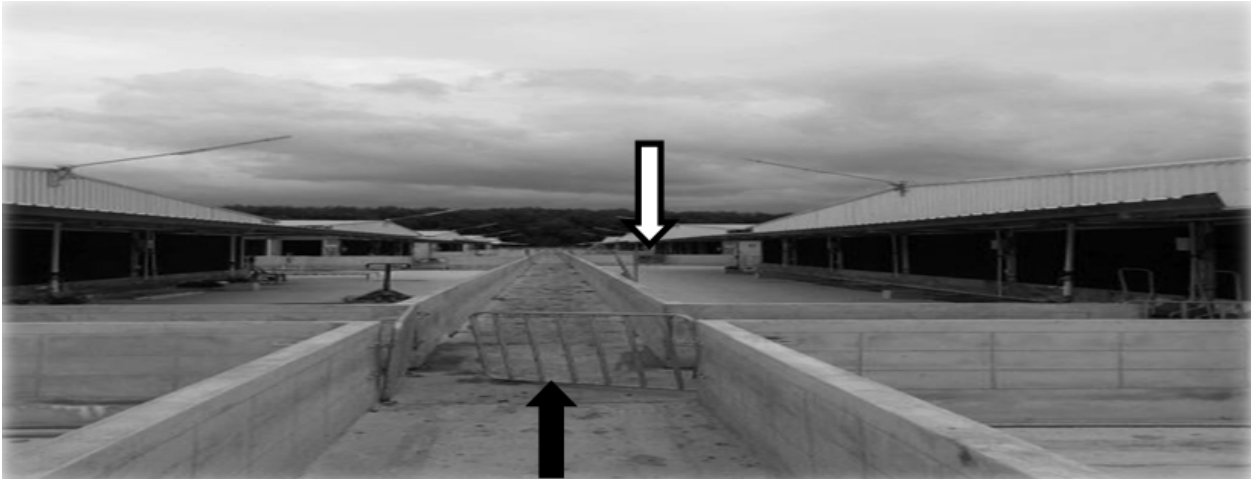
ข้อมูลทั่วไป

โรงงานเพาะสุกรพันธุ์ที่เกิดการระบาดของโรคเยื่อตาอักเสบ ถูกก่อสร้างใหม่หลังรื้อถอนโรงเรือนเดิมทั้งหมด โดยพนักงานซึ่งทำงานในโรงงานเดิมถูกย้ายไปทำงานสาขาอื่นระหว่างการก่อสร้าง เริ่มเปิดใช้งานบางส่วนในเดือนมกราคม 2561 และดำเนินการเต็มรูปแบบในเดือนมีนาคม 2561 โรงงานที่สร้างใหม่ประกอบด้วยโรงเรือนตลอด 5 หลัง (A1-A5) และโรงเรือนผสมเทียม 4 หลัง (B1-B4) ดังแสดงในรูป 1 โดยมูลสุกรและน้ำล้างโรงเรือนทั้งหมดถูกระบายมารวมในบ่อพักของเสีย ที่ตั้งของบ่อพักของเสียอยู่ระหว่างโรงเรือนผสมเทียม A3 และ A4 (ลูกครีสีขาวชี้ในรูปที่ 1 และวงกลมสีเทาในแผนภูมิที่ 2) ส่วนรูป 2ก เป็นภาพบ่อพักของเสียซึ่งภายในมีท่อดูด (รูป 2ข) เพื่อลำเลียงของเสียผ่านระบบท่อไปยังบ่อผลิตไบโอแก๊สของโรงงานทุก 3 วัน (รูป 3)

ข้อมูลงานและงานย่อย

พนักงานปฏิบัติงานทั้งหมด 28 คน เป็นเพศชาย 19 คน เพศหญิง 9 คน อายุเฉลี่ย 39 ปี อายุงานเฉลี่ย 8.3 ปีทำงาน 6 วัน/สัปดาห์ เริ่มตั้งแต่เวลา 8.00 น.-17.00 น. พนักงานทั้งหมดปฏิบัติงานตำแหน่งเดิมที่เคยทำในโรงงานเก่าและไม่มีการเปลี่ยนแปลงสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการผลิต เช่น ยาฆ่าเชื้อที่ใช้พ่นพนักงาน ยาฆ่าเชื้อพื้นโรงเรือน อาหารสัตว์ โดยตารางที่ 1 แสดงงาน งานย่อย และจำนวนพนักงาน

เมื่อเข้าโรงงานแต่ละวันพนักงานถูกพ่นทั้งตัวด้วยหมอกฆ่าเชื้อจากเครื่องพ่นหมอกอัตโนมัติ 1 ครั้ง และพ่นหมอกฆ่าเชื้อทั้งตัวซ้ำ



รูปที่ 1 ตำแหน่งบ่อพักของเสีย (ลูกครสีขาว) และทางเดินระหว่างโรงเรือนที่พนักงานใช้เดินเข้าออก (ลูกครสีดำ)



รูปที่ 2ก บ่อพักของเสีย



รูปที่ 2ข ท่อดูดของเสียภายในบ่อพัก



รูปที่ 3 บ่อก๊าซชีวภาพ

ตารางที่ 1 งาน งานย่อย และจำนวนพนักงานของโรงงานเพาะสุกรพันธุ์

งาน (คน)	งานย่อย
งานสัตวบาลโรงเรือนคลอดและโรงเรือนผสมเทียม (4 คน)	- ดูแลสุกรพันธุ์ และลูกสุกรพันธุ์ เข้าออกทุกโรงเรือน
งานปฏิบัติการในโรงเรือนผสมเทียม A1-A4 (9 คน)	- ตรวจเช็คแม่พันธุ์สุกรที่พร้อมผสมเทียม - ฝึกสุกรให้กินจากรางอาหาร - กวาดทำความสะอาดรางอาหาร - ล้างทำความสะอาดโรงเรือนและฉีดพ่นยาฆ่าเชื้อเพื่อเตรียมโรงเรือนทุก 1-2 เดือน - ปฏิบัติงานในโรงเรือนของตนเองและเดินไปยังโรงเรือนอื่นเมื่อได้รับการแจ้งขอความช่วยเหลือ
งานปฏิบัติการในโรงเรือนคลอด B1-B5 (9 คน)	- ให้นมลูกสุกร - ฝึกสุกรให้กินจากรางอาหาร - กวาดทำความสะอาดรางอาหาร - ล้างทำความสะอาดโรงเรือนและฉีดพ่นยาฆ่าเชื้อเพื่อเตรียมโรงเรือนทุก 1-2 เดือน - ปฏิบัติงานในโรงเรือนของตนเอง และเดินไปยังโรงเรือนอื่นเมื่อได้รับการแจ้งขอความช่วยเหลือ
แม่บ้าน (1 คน)	- ทำความสะอาดรอบโรงเรือน และซักเสื้อผ้าให้พนักงาน
งานจัดทำเอกสารคลอด (1 คน)	- เข้าโรงเรือนทุกวันที่มีการคลอด เฉลี่ยวันละ 3 ครั้ง ครั้งละ 10-20 นาที
งานผ่าคลอดกลางคืน (4 คน)	- เดินตรวจตราดูความเรียบร้อยของโรงเรือน และรอบโรงเรือน

อีก 1 ครั้งก่อนเข้าโรงเรือนที่ทำงาน พนักงานจะทำงานและพักเที่ยงในโรงเรือนนั้นจนสิ้นสุดการทำงาน หากจะต้องออกบริเวณงานหรือหลังเสร็จสิ้นงานจะต้องพ่นหมอกฆ่าเชื้อตอนขาออกจากโรงเรือน 1 ครั้ง และก่อนออกจากโรงงานอีก 1 ครั้ง รวมทั้งสิ้นวันละ 4 ครั้ง ส่วนยาฆ่าเชื้อพื้นโรงเรือนจะฉีดพ่นทุก 1-2 เดือน โดยพนักงานประจำแต่ละโรงเรือนเป็นผู้ฉีดทั้งยาพ่นฆ่าเชื้อพนักงานและยาฆ่าเชื้อพื้นโรงเรือนเป็นชนิดเดียวกันที่ใช้ในโรงงานสาขาอื่นและไม่พบอาการระคายเคืองตาในโรงงานอื่น เช่นเดียวกับอาหารสัตว์ที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงผลิตภัณฑ์เช่นเดียวกันส่วนบ่อก๊าซชีวภาพตั้งอยู่บริเวณหน้าโรงงาน เป็นระบบปิดทั้งหมด และพนักงานในบริษัททุกคนจะต้องเดินผ่านบริเวณนี้อย่างน้อยวันละ 2 รอบ (เข้า-ออก) แต่ไม่พบพนักงานโรงเรือนสาขาอื่นมีอาการแบบเดียวกัน

โดยทั่วไปพนักงานของแต่ละโรงเรือนจะอยู่ประจำโรงเรือนของตนเอง แต่สามารถไปที่โรงเรือนอื่นได้ หากได้รับการแจ้งให้ไปช่วยงาน ส่วนพนักงานตำแหน่งสัตวบาลต้องเดินตรวจงานของทุกอาคาร เช่นเดียวกับพนักงานจัดบันทึกการคลอดที่ต้องเข้าไปทุกอาคารจะเห็นว่าพนักงานทุกคนมีโอกาสเดินออกจากอาคารมาที่โล่งและเพิ่มโอกาสสัมผัสก๊าซจากบ่อพักของเสีย เนื่องจากโรงงานจำเป็นต้องเปิดฝาบ่อพักของเสียเพื่อลดแรงดันก๊าซในท่อส่งไปบ่อก๊าซชีวภาพ

ระบาดวิทยาเชิงพรรณนา

จากการค้นหาผู้ป่วยที่มีอาการเข้ากับโรคตาแดงเพิ่มเติมระหว่างการสอบสวนโรคโดยสัมภาษณ์พนักงานทุกคนรวม 28 คนด้วยแบบสอบถามเฉพาะโรค พบว่า ตั้งแต่เริ่มเปิดฟาร์มแบบไม่เต็มรูปแบบในเดือนมกราคม 2561 จนมีมาตรการควบคุมไฮโดรเจนซัลไฟด์ด้วยการปิดคลุมบ่อพักของเสียในเดือนกรกฎาคม 2561 มีผู้ป่วยโรคเยื่อตาอักเสบ 16 คนหรือคิดเป็นความชุกร้อยละ 57.10 โดยเป็นผู้ป่วยยืนยันการวินิจฉัย 4 คน ผู้ป่วยเข้าข่าย 10 คน ผู้ป่วยน่าสงสัย 2 คน และพนักงานที่ไม่เป็นโรค 12 คนโดยมีความถี่ของอาการและอาการแสดงจำแนกตามเกณฑ์วินิจฉัยโรคดังแสดงในตารางที่ 2

เมื่อจำแนกผู้ป่วยโรคเยื่อตาอักเสบจำแนกตามตำแหน่งงานพบว่า พนักงานแม่บ้าน และพนักงานบันทึกเอกสารคลอดป่วยร้อยละ 100.00 แต่มีจำนวนพนักงานเพียงตำแหน่งละ 1 คน ป่วยรองลงมาเป็นพนักงานในโรงเรือนผสมเทียมและโรงเรือนคลอด และสัตวบาลคิดเป็นร้อยละ 66.70, 55.50 และ 50.00 ตามลำดับ ส่วนพนักงานคลอดกลางคืนพบอัตราการป่วยต่ำสุดคือร้อยละ 25 ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 2 ความถี่ของอาการ และอาการแสดงของโรคเยื่อตาอักเสบจำแนกตามเกณฑ์วินิจฉัยโรค

อาการที่ตาทั้ง 2 ข้าง	ยืนยันโรคเยื่อตาอักเสบ (definite)	เข้าข่ายโรคเยื่อตาอักเสบ (probable)	สงสัยโรคเยื่อตาอักเสบ (suspected)	จำนวน (ร้อยละ)
ตาแดง	4	10	2	16 (100.00)
ระคายเคืองตา	3	9	2	14 (87.50)
ปวดตา	3	9	0	12 (75.00)
สู้แสงไม่ได้	4	7	1	12 (75.00)
น้ำตาไหล	3	7	0	10 (62.50)
คันตา	3	6	0	9 (56.30)
มีขี้ตาผิดปกติ	2	5	0	7 (43.80)
มีเลือดออกที่ตาขาว	0	0	0	0 (0.00)

ตารางที่ 3 ความชุกของโรคเยื่อตาอักเสบจำแนกตามตำแหน่งงาน

ตำแหน่งงาน	จำนวนพนักงาน	คน(ร้อยละ)	
		ป่วย	ไม่ป่วย
ส้วบาล	4	2 (50.00)	2 (50.00)
พนักงานโรงเรือนผสมเทียม (A1-A4)	9	6 (66.70)	3 (33.30)
พนักงานในโรงเรือนคลอด (B1-B5)	9	5 (55.50)	4 (44.40)
แม่บ้าน	1	1 (100.00)	0 (0.00)
พนักงานบันทึกเอกสารคลอด	1	1 (100.00)	0 (0.00)
พนักงานคลอดกลางคืน	4	1 (25.00)	3 (75.00)
รวม	28	16 (51.70)	12 (47.30)

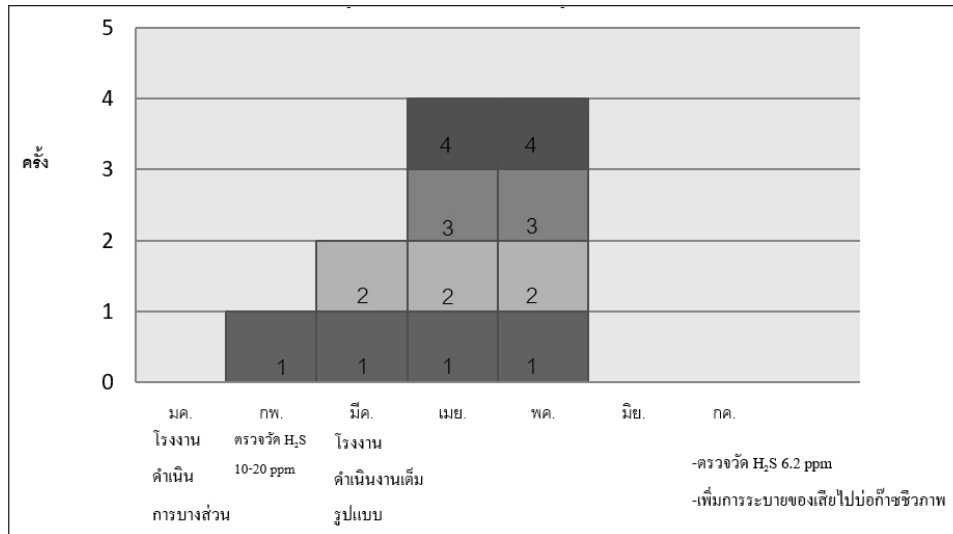
ด้านการกระจายตามเวลาของการเกิดโรคตามแผนภูมิที่ 1 ของผู้ป่วยยืนยันการวินิจฉัยโรคเยื่อตาอักเสบ (confirmed case) พบว่า เกิดโรคอย่างต่อเนื่องตั้งแต่เดือนมกราคม ซึ่งเริ่มเปิดดำเนินการบางส่วนจนถึงเดือนมิถุนายนจะเห็นว่าผู้ป่วยทั้ง 4 ราย มีอาการเยื่อตาอักเสบเป็นๆหายๆต่อเนื่องทุกเดือน จนน่าจะมารักษาที่โรงพยาบาลหาดใหญ่ในเดือนพฤษภาคม 2561 โดยมีรายละเอียดของผู้ป่วยที่ยืนยันการวินิจฉัยแต่ละรายดังนี้ ผู้ป่วยรายแรกเป็นพนักงานโรงเรือนสุกรคลอด B5 ซึ่งใกล้บ่อพักของเสีย มีอาการตาแดง 4 ครั้ง เริ่มเป็นครั้งแรกตอนเดือนกุมภาพันธ์ ผู้ป่วยรายที่ 2 ทำงานที่อาคารสำนักงาน ตำแหน่งพนักงานจัดทำเอกสารคลอดซึ่งในแต่ละวันจะเข้าโรงเรือนวันละ 3 ครั้ง ครั้งละ 10-20 นาที ซึ่งแต่ละครั้งมีโอกาสเดินผ่านบ่อพักของเสีย เริ่มมีอาการตาแดงครั้งแรกเดือนมีนาคม หลังย้ายเข้าทำงานที่โรงงานแห่งนี้ในเดือนกุมภาพันธ์ ผู้ป่วยรายที่ 3 เป็นพนักงานโรงเรือนผสมเทียม A4 เริ่มมีอาการตาแดงครั้งแรกปลายเดือนเมษายน ส่วนผู้ป่วยรายที่ 4 เป็นพนักงานโรงเรือนผสมเทียม A2 เริ่มมีอาการตาแดงครั้งแรกปลายเดือนเมษายน

ด้านการกระจายตามสถานที่ทำงานของพนักงานที่มีอาการเยื่อตาอักเสบ 16 คนดังแสดงในแผนภูมิที่ 2 พบว่าไม่มีแบบแผนชัดเจน แต่กระจายอยู่ทั่วไปในทุกอาคารของโรงงาน

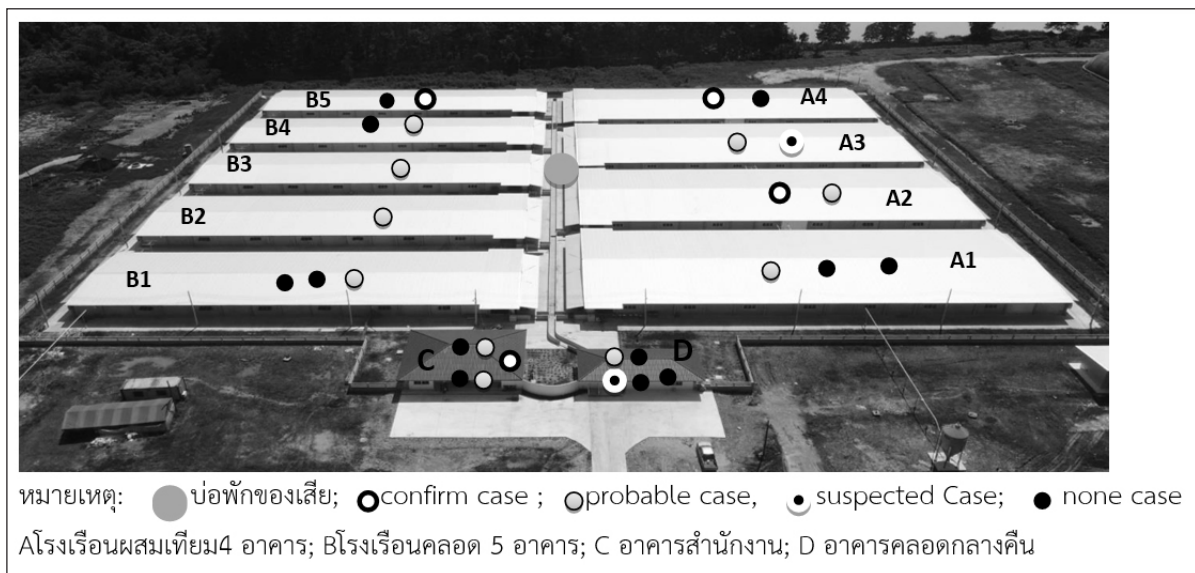
จากการสอบสวนเพิ่มเติมพบว่าระดับของไฮโดรเจนซัลไฟด์บริเวณบ่อพักของเสียกลางโรงงานวันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2561 มีค่า 10-20 ppm จากข้อมูลการวัดซ้ำโดยโรงงานพบ ระดับของไฮโดรเจนซัลไฟด์บริเวณบ่อพักของเสียกลางโรงงานวันที่ 7 กรกฎาคม 2561 เท่ากับ 0.3 ppm และ 9 กรกฎาคม 2561 เท่ากับ 6.2 ppm ตามลำดับดังแสดงในตารางที่ 4

ระบาดวิทยาเชิงวิเคราะห์

ในการวิเคราะห์ด้วย case-control เพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดโรคเยื่อตาอักเสบในกลุ่มผู้ป่วย 16 คน และกลุ่มควบคุม 12 คน เข้าข่ายโรคเยื่อตาอักเสบพบว่ามี 12 คน ค่า crude OR และ adjusted OR ดังแสดงในตารางที่ 5 และ 6 ตามลำดับ ผลการศึกษาไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงใดกับโรคเยื่อตาอักเสบ สำหรับปัจจัยเสี่ยงต่อไปนี้คือ ก๊าซจากบ่อพักของเสีย เกสรดอกไม้



แผนภูมิที่ 1 การกระจายตามเวลาของการเกิดโรคเยื่อตาอักเสบ (ครั้ง) ของผู้ป่วยยืนยันการวินิจฉัย (confirmed case) ในช่วง มิย.-กค. 2561



แผนภูมิที่ 2 การกระจายของพนักงานที่มีอาการเยื่อตาอักเสบ 16 คนตามจุดงานประจำ

ตารางที่ 4 ผลตรวจวัดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ของโรงงาน

วัน/เดือน/ปี	พื้นที่ตรวจวัด	ผลการตรวจวัดก๊าซที่ทำ การตรวจวัด (ppm)		
		ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (ppm)	คาร์บอนมอนนอกไซด์ (ppm)	ออกซิเจน (%VOL)
27 ก.พ. 61	บริเวณบ่อเก็บมูลสุกร	10-20	35-70	19.5-23.5
7 ก.ค. 61	บริเวณบ่อเก็บมูลสุกร	0.3	0	20.70
	บริเวณบ่อก๊าซชีวภาพ	0.0	0	20.90
9 ก.ค. 61	บริเวณบ่อเก็บมูลสุกร	6.2	0	20.90
	บริเวณบ่อก๊าซชีวภาพ	0.0	0	20.80

หมายเหตุ: TLV-TWA ของ H₂S 1 ppm, STEL 5 ppm; TLV-TWA ของ CO 25 ppm (American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH), 2018)

ตารางที่ 5 ความสัมพันธ์ของปัจจัยเสี่ยงกับการเป็นโรคเยื่อตาอักเสบโดย Univariate analysis

ปัจจัยเสี่ยง		เป็นโรค (ร้อยละ)	ไม่เป็นโรค (ร้อยละ)	Crude OR (95%CI)
เพศ				
	ชาย	9 (47.40)	10 (52.60)	1.00
	หญิง	7 (77.80)	2 (22.20)	3.90 (0.60-23.80)
อายุ (ปี)				
	≤ 30	3 (0.60)	2 (0.40)	1.00
	31-40	7 (58.30)	5 (41.70)	0.90 (0.10-7.80)
	≥ 41	5 (55.60)	4 (44.40)	0.80 (0.10-7.70)
ระยะเวลาทำงาน (ปี)				
	≤ 5	7 (43.80)	8 (66.70)	1.00
	6-10	5 (31.30)	2 (16.70)	4.70 (0.40-54.80)
	≥ 11	4 (25.00)	2 (16.70)	6.00 (0.40-101.60)
ตำแหน่งงาน				
	เผ้าคลอดกลางคืน	1 (6.30)	3 (25.00)	1.00
	พนักงานโรงเรือน	11 (68.80)	7 (58.30)	4.70 (0.40-54.80)
	สัตว์บาล+แม่บ้าน+พนักงานบันทึกคลอด	4 (25.00)	2 (16.70)	6.00 (0.40-101.60)
สิ่งสัมผัส				
	ชนสัตว์	13 (81.30)	5 (41.70)	6.10 (1.10-33.20)
	ควันไฟ	3 (75.00)	1 (25.00)	2.50 (0.20-28.00)
	ฝุ่น (ฝุ่นดิน, ฝุ่นอาหารสัตว์)	14 (60.90)	9 (39.10)	2.30 (0.30-16.80)
	ก๊าซ ฝุ่น ไอร์ระเหยสารเคมี	9 (69.20)	4 (30.80)	2.60 (0.50-12.20)
	ของเหลวกระเด็นเข้าตา	2 (50.00)	2 (50.00)	0.70 (0.10-5.90)
	แสงจ้า	3 (42.90)	4 (57.10)	0.50 (0.10-2.60)
	ยาฆ่าเชื้อสุกร	14 (58.30)	10 (41.70)	1.10 (0.20-11.70)
	สารเคมีอื่นในงาน	8 (72.70)	3 (27.30)	3.00 (0.60-15.40)
	บ่อก๊าซชีวภาพ	14 (60.90)	9 (39.10)	2.30 (0.30-16.80)

ตารางที่ 6 ความสัมพันธ์ของปัจจัยเสี่ยงกับการเป็นโรคเยื่อตาอักเสบโดย multivariate analysis

ปัจจัยเสี่ยง		Adjusted OR (95%CI)
ตำแหน่งงาน	เผ้าคลอดกลางคืน	1.00
	พนักงานโรงเรือน	1.04 (0.020-43.30)
	สัตว์บาล+แม่บ้าน+พนักงานบันทึกคลอด	1.97 (0.030-131.80)
ระยะเวลาทำงานนี้ (ปี)	≤ 5	1.00
	6-10	10.80 (0.60-187.40)
	≥ 11	3.20 (0.10-68.30)
เพศ	ชาย	1.00
	หญิง	14.90 (0.90-254.30)
ชนสัตว์	ไม่ใช่	1.00
	ใช่	5.30 (0.60-47.80)

รังสี การใส่คอนแทคเลนส์ การสัมผัสผู้ป่วยที่เป็นตาแดง และยาถ่ายพยาธิสุกรไม่พบความสัมพันธ์ของกลุ่มที่เป็นโรคและกลุ่มไม่เป็นโรค เนื่องด้วยกลุ่มตัวอย่างน้อย และพนักงานสัมผัส/ไม่สัมผัสปัจจัยเสี่ยงเกือบทั้งหมด

อภิปรายผล

ผลการสอบสวนโรคพบว่า ตั้งแต่เริ่มเปิดฟาร์มแบบไม่เต็มรูปแบบในเดือนมกราคม 2561 จนกำหนดมาตรการควบคุมไฮโดรเจนซัลไฟด์ในเดือนกรกฎาคม 2561 มีผู้ป่วยโรคเยื่อตาอักเสบ 16 คน หรือคิดเป็นความชุกร้อยละ 57.10 โดยระบาดวิทยาเชิงพรรณนาสนับสนุนการเกิดโรคเยื่อตาอักเสบจากก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ แต่ไม่สามารถยืนยันจากระบาดวิทยาเชิงวิเคราะห์

จากระบาดวิทยาเชิงพรรณนาพบว่า การกระจายของพนักงานที่เกิดเยื่อตาอักเสบตามจุดงาน พบได้ทุกโรงเรือนบอถึงการแพร่กระจายของก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ทั่วโรงเรือน ซึ่งพบความชุกของโรคสูงในแผนกที่ต้องเดินเข้าออกโรงเรือนบ่อย สนับสนุนว่าโรคเยื่อตาอักเสบอาจเกิดจากก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ สำหรับการกระจายตามเวลาของการเกิดโรค ซึ่งผู้ป่วยที่ยืนยันการวินิจฉัยโรคเยื่อตาอักเสบ มีอาการเป็นๆ หายๆ ต่อเนื่องทุกเดือนตั้งแต่เริ่มเปิดดำเนินงานบางส่วนในช่วงเดือนมกราคมแต่มีข้อจำกัดเนื่องจากเก็บข้อมูลได้ไม่ครบในช่วงหลังเดือนมิถุนายน และไม่มีข้อมูลของผู้ป่วยโรคเยื่อตาอักเสบทั้ง 16 คน

นอกจากนั้นหลักฐานจากระบาดวิทยาเชิงพรรณนาสำคัญที่สนับสนุนการเกิดโรคเยื่อตาอักเสบจากก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ คือ ผลการตรวจความเข้มข้นก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ บริเวณบ่อพักของเสียของโรงงาน ซึ่งพบว่าสูงเกินค่าขีดจำกัดความเข้มข้นสารเคมี 1 ppm ของ American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH)² โดยในเดือนกุมภาพันธ์ 2561 ตรวจพบก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ อยู่ในช่วง 10-20 ppm ซึ่งเป็นช่วงที่ระบบระบายของเสียจากบ่อพักยังทำงานไม่เต็มที่ จนมีของเสียหมักในบ่อนานจนโรงงานต้องเปิดฝาบ่อทิ้งไว้เพื่อลดแรงดันก๊าซในบ่อพักของเสียในช่วงนั้น มีพนักงานมีอาการระคายเคืองตาและตาแดงแล้ว แต่ทางโรงงานยังไม่ได้สรุปว่าเกิดจากก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ จนในเดือนพฤษภาคม 2561 ที่พบกลุ่มพนักงานโรคเยื่อตาอักเสบ 4 คนและนำส่งโรงพยาบาลหาดใหญ่หลังจากนั้นทางโรงงานได้ดำเนินการเผาระวังก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ซ้ำบริเวณบ่อพักของเสียในเดือนกรกฎาคม 2561 ได้เท่ากับ 0.3 ppm 7 ก.ค. 2561 และ 6.2 ppm 9 ก.ค.

2561 ตามลำดับ โรงงานจึงกำหนดมาตรการปล่อยของเสียจากบ่อไปยังบ่อก๊าซชีวภาพเป็นวันละ 2-3 ครั้ง ซึ่งเพิ่มจากเดิมที่ระบายของเสียทุก 2-3 วันเปิดฝาบ่อพักของเสีย และให้พนักงานใส่แว่นตานิรภัย หลังจากนั้นไม่พบรายงานโรคเยื่อตาอักเสบอีก

ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ สามารถเกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ จากการสลายตัวของสารอินทรีย์ เช่น อินทรีย์สารเน่าเปื่อย บ่อน้ำเน่าเสีย บ่อขยะชีวภาพ³⁻⁸ ซึ่งโดยทั่วไปกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย อาจเกิดแบคทีเรียที่ไม่ใช้อากาศย่อยสลายสารอินทรีย์ภายใต้สภาวะไร้อากาศได้ที่ก้นบ่อ เกิดก๊าซขึ้นได้หลายชนิดคือก๊าซมีเทน (CH_4) ร้อยละ 60-70 คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ร้อยละ 30-40 และไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) น้อยกว่า 500 ppm ในขณะที่การย่อยสลายสารอินทรีย์แบบใช้อากาศจะให้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2)¹²⁻¹⁴ ดังนั้นในบ่อพักของเสียซึ่งรวมของเสียจากการล้างโรงเรือนปนเปื้อนมูลสุกร มีโอกาสเกิดก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ได้สอดคล้องกับการศึกษาของ Yasser H และคณะ⁷ พบก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ($123-146 \mu\text{g}/\text{m}^3$) ก๊าซไนโตรเจนไฮดรอกไซด์ ($95-116 \mu\text{g}/\text{m}^3$) รอบบ่อเก็บของเสียจากบ้านเรือน Austigard A. และคณะ⁸ ศึกษาก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์บริเวณบ่อบำบัดน้ำเสียโดยวัดระดับก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์จากเครื่องที่ติดไปกับพนักงานแผนกบำบัดน้ำเสียพบว่า ร้อยละ 9 พบค่าก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์สูงเกิน 10 ppm ร้อยละ 15 พบค่าก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์สูง 5-10 ppm ร้อยละ 35 พบค่าก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์สูง 1-5 ppm และจากการศึกษาของนพพร¹² ศึกษาก๊าซบริเวณบ่อบำบัดน้ำเสียของโครงการแหลมผักเบี้ยพบก๊าซมีเทนที่ความเข้มข้นสูงที่สุด 101,395 ppm รองลงมาคือก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (360.27 ppm) และก๊าซแอมโมเนีย (36.22 ppm) ตามลำดับในทำนองเดียวกันตะกอนจากโรงงานแป้งมันพบก๊าซมีเทนเป็นก๊าซที่ความเข้มข้นสูงที่สุด 9,900,837 ppm รองลงมาคือก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (68,050 ppm) และก๊าซแอมโมเนีย (44.15 ppm) ตามลำดับดังนั้นพนักงานที่ปฏิบัติงานบริเวณโรงเรือนมีโอกาสสัมผัสก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์จากบ่อพักของเสียได้

การสัมผัสก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ความเข้มข้นต่ำกว่า 10 ppm³⁻⁶ จะระคายเคืองทางเดินหายใจ มีเลือดไหลจากจมูก ช่อกปากและเหวี่ยง ไอ มีเสมหะปนเลือดระคายเคืองต่อทางเดินอาหารและระคายเคืองตาตาแดงมีน้ำตาไหล⁹⁻¹¹ จึงคาดว่าอาการตาแดง ระคายเคืองตาของพนักงาน อาจเกิดจากก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์จากบ่อพักของเสีย ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Shamsuldin S. และคณะ⁹ ซึ่งศึกษาผลกระทบต่อบุคลากร รวมถึงก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ต่อ

ระบบทางเดินหายใจ รวมถึงเยื่อตาและการศึกษาของ Mousa H.¹⁰ ศึกษาผลกระทบของการได้รับก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ขนาดต่ำ (4-50 ppm) เป็นระยะเวลานาน ในกลุ่มอุตสาหกรรมน้ำมัน พบภาวะเยื่อตาอักเสบได้เช่นกัน

สำหรับการศึกษาระบาดวิทยาเชิงวิเคราะห์ที่ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเสี่ยงกับโรคเยื่อตาอักเสบเนื่องจากข้อจำกัดของตัวแปรที่เก็บด้วยแบบสอบถามอย่างเดียว โดยการถามว่า “ในงานต้องเดินผ่านบ่อพักของเสียหรือไม่ (ใช่/ไม่ใช่)” แต่ลักษณะงานของพนักงานจะเดินระหว่างโรงเรือนเป็นประจำในโรงงานขนาดเล็ก ทำให้กลุ่มเป็นโรคและกลุ่มไม่เป็นโรคเดินผ่านบ่อพักของเสียเกือบทั้งหมด จนไม่สามารถใช้ตัวแปรนี้ได้ ในระบาดวิทยาเชิงวิเคราะห์ การวิเคราะห์จึงใช้ตำแหน่งงานแทนการรับสัมผัส เนื่องจากแม่บ้านพนักงานจดคลอด และสัตว์บาลจะต้องเดินเข้าออกโรงเรือนบ่อยกว่าตำแหน่งงานอื่น แต่ไม่พบความสัมพันธ์ ส่วนความเข้มข้นของไฮโดรเจนซัลไฟด์แบบรายบุคคลเป็นตัวแปรที่ดีแต่ไม่สามารถเก็บย้อนหลัง ข้อจำกัดอื่นคือจำนวนตัวอย่างน้อยจนทำให้ช่วงความเชื่อมั่นของ Odd ratios กว้างมาก

จากการสอบสวนโรคพบว่าอาการระคายเคืองตาของพนักงานในโรงงานเพาะสุกรพันธุ์ คาดว่าน่าจะเกิดจากก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์จากบ่อพักของเสียกลางโรงงานอย่างไรก็ตามหากมีการปรับปรุงแก้ไขการระบายของเสียตั้งแต่พนักงานมีอาการในเดือนแรก สามารถช่วยลดโอกาสเกิดเยื่อตาอักเสบได้ สำหรับมาตรการหลังจากนี้แนะนำให้ประเมินติดตามอาการระคายเคืองตาของพนักงานเป็นระยะ และตรวจวัดสภาพแวดล้อมอย่างสม่ำเสมอ

สรุป

อาการระคายเคืองตาของพนักงานในโรงงานเพาะสุกรพันธุ์ คาดว่าน่าจะเกิดจากก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์จากบ่อพักของเสียกลางโรงงาน

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณะสอบสวนโรคจากโรงพยาบาลสงขลา นครินทร์ โรงพยาบาลหาดใหญ่และพนักงานทุกท่านในโรงงานเพาะสุกรพันธุ์แห่งหนึ่งในจังหวัดสงขลาที่ได้ให้ข้อมูลเพื่อการประกอบรายงานในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

1. Blomquist PH; American Academy of Ophthalmology. *Practical ophthalmology: a manual for beginning residents*. 7th ed. San Francisco, CA : American Academy of Ophthalmology; 2015.
2. American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). *Threshold limit value 2018 (TLV)*. Cincinnati Ohio: The association; 2018.
3. Svendsen K;Nordic Council of Ministers. *The Nordic expert group for criteria documentation of health risks from chemicals and the dutch expert committee on occupational standards* 127. Hydrogen sulphide. CM Gruppen. Bromma: National Institute for Working Life; 2001. p.11-22.
4. U.S. Environmental Protection Agency Washington DC. *Toxicological review of hydrogen sulfide (CAS No. 7783-06-4): In Support of Summary Information on the Integrated Risk Information System (IRIS) [Internet]*. Washington,DC: EPA; 2003; p.10-40. [cited 2019 Jan 20]. Available from: <https://epa.gov/iris>
5. Timur S, Kent R. *Medical Toxicology*. In : LaDou J, Harrison R, editor. *Current occupational and environmental medicine*. 5thed. New York: McGraw-Hill; 2014. p.223-34.
6. Beckett WS. *Chemical Asphyxiants*. In: Rom WN, Markovitz SB, editors. *Environmental and occupational medicine*. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2007. p.556-7.
7. Yasser H, Alia A, Mahmoud A, Nasser M. H_2S - and NH_3 - Induced hazard in the surroundings of a dump site. *Central European J Occup Environ Med*. 2006;12(4):269-77.
8. Austigard A, Svendsen K, Heldal K. Hydrogen sulphide exposure in waste water treatment. *J Occup Med Toxicol*. 2018;(13):[about 10 p.].
9. Shamsudin S, Jaafar M, Jeffree M. Risk assessment of upper respiratory health problems among workers exposed to biogas residues at palm oil plants in Sabah, Malaysia. *APEOHJ*. 2019;5(1):19-26.
10. Mousa H. Short-term effects of subchronic low-level hydrogen sulfide exposure on oil field workers. *Environ Health Prev Med*. 2015;20(1):12-7.
11. Patocka J, Kuca K. Irritant compounds: respiratory irritant gases. *Mil Med Sci Lett*. 2014;83:73-82.
12. Semvimol N, Jankeaw K. [The study of gas producing from sludge of wastewater treatment system as generated through nature-by-nature processes]. *Veridian E-Journal, Science and Technology Silpakorn University*. 2013;2:900-12. Thai
13. Udomsinroj K. [Pollution control department. Waste water treatment]. Bangkok: Mintra Printing; 2003. Thai
14. Pollution control department. [Handbook of anaerobic wastewater treatment 1-2]. Bangkok : Mintra Printing; 2003. Thai