

รายงานการศึกษา: กรณีสงสัยการเสียชีวิตจากก๊าซชีวภาพในบ่อหมัก ตำบลคลองใหญ่ อำเภอตะโหมด จังหวัดพัทลุง

Case Report: Suspected Deaths in the Fermentation Biogas Plant, Klongyai Sub District, Tamod District, Patthalung Province

หทัยทิพย์ จุทอง ส.บ. (สาธารณสุขศาสตร์) ร.ป.ม.
(รัฐประศาสนศาสตร์)

Hataitip Juthong B.P.H (Public Health) M.P.A
(Public Administration)

อารีย์ ตาหมาด วท.บ. (สาธารณสุขศาสตร์)

Aree tamad B.Sc. (Public Health)

สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 สงขลา กรมควบคุมโรค

Office of Disease Prevention and Control 12 Songkhla, Department of Disease Control

Received: Jun 27, 2019

Revised: Oct 22, 2019

Accepted: Dec 09, 2019

บทคัดย่อ

การศึกษาคั้งนี้เป็นการศึกษาระบาดวิทยาเชิงพรรณนา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหามาตรการควบคุมป้องกันการบาดเจ็บและเสียชีวิตจากก๊าซชีวภาพจากบ่อหมัก โดยเริ่มจากการสอบสวนโรค ศึกษาข้อมูลการตาย วัดปริมาณก๊าซ สัมภาษณ์ผู้เห็นเหตุการณ์ สำรวจสิ่งแวดล้อม ผลการศึกษา พบว่า เหตุเกิดในฟาร์มเลี้ยงสุกรขนาด 600 ตัว มีบ่อหมักก๊าซชีวภาพเป็นบ่อดิน 1 บ่อ ขนาดกว้าง 20 เมตร ยาว 20 เมตร ลึก 7 เมตร ไม่มีลวดกั้น และไม่มีป้ายเตือนอันตราย ใช้ผ้าเตนท์สำหรับคลุมรอบบ่อ ผ้าเตนท์มีรอยขาด วันที่ 29 พฤษภาคม 2562 ท้องฟ้ามีเมฆปกคลุม ฝนตกเล็กน้อย ไม่มีลมพัด พบผู้เสียชีวิต 3 คน สภาพนอนสลบตะแคงหน้าบนผ้าเตนท์บ่อหมัก ทีมกู้ชีพนำส่งโรงพยาบาล แพทย์ชันสูตรพบว่าเสียชีวิตก่อนถึงโรงพยาบาลประมาณ 2 ชั่วโมง ผลการตรวจสภาพแวดล้อม วันที่ 17 มิถุนายน 2562 พบว่าปริมาณ ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ 10 ppm ออกซิเจน 21% มีเทน 0.3% LEL แพทย์สันนิษฐานว่า สาเหตุของการเสียชีวิตอาจเกิดจากการขาดอากาศ ทั้งนี้ ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์เพียง 10 ppm ก็มีผลกระทบต่อสุขภาพ และที่ 100 ppm ก็เริ่มมีอันตรายต่อชีวิต และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 40,000 ppm อาจทำให้เสียชีวิตได้ภายในไม่กี่นาที ข้อเสนอแนะสำหรับฟาร์มเลี้ยงสุกรที่มีบ่อหมักก๊าซชีวภาพ อาจมีความเสี่ยงจากรั่วไหลของก๊าซที่เกิดจากกระบวนการหมัก เช่น ก๊าซมีเทน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ไฮโดรเจนซัลไฟด์ ซึ่งอาจมีอันตรายร้ายแรงถึงชีวิต ควรมีการประชาสัมพันธ์ให้ความรู้ การป้องกันตัว ข้อปฏิบัติเกี่ยวกับการทำงานในที่อับอากาศแก่กลุ่มผู้เลี้ยงสุกร มีการกั้นบริเวณบ่อหมัก ทำป้ายเตือนอันตรายจากบ่อหมัก เรงรัดหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและผู้ประกอบการให้ปฏิบัติตามกฎหมาย

คำสำคัญ: เสียชีวิต, ก๊าซชีวภาพ, บ่อหมัก

ABSTRACT

This descriptive epidemiology was a design in this investigation and its objective was to study prevention and control of injury and mortality from a fermented biogas plantation. The methodology began with case investigation, review the mortality report, measurement of biogas level, interview with witnesses, and lastly the survey of its environment. Results found the incidence took place on May 29, 2019 at a large swine farm raising about 600 pigs and a clay pond for fermentation of biogas. Size of the pond was 20 x 20 meters and 7 meters depth, covered with ragged canvas. There had neither fence nor warning sign around the pond. On May 29, 2019, the sky was cloudy with tinny shower without a windy condition. At the site, three persons were found dead. They were lying unconsciously on the covering canvas above the biogas pond. The rescue team took them to a hospital. A physician found that all were dead 2 hours prior approaching to the hospital. Later, the measurement on June 17 2019 found the level of H₂S was only 10 ppm. The physician diagnosed that the cause of death was an anoxia from H₂S suffocation. In general H₂S at a workplace should not exceed than 10 ppm and may threaten to life when it is above 100 ppm, while CO₂ maybe dangerous to life at 40,000 ppm level. In conclusion, pig farms which have fermented biogas plants are at risk of toxic gases leakage such as CH₄, CO₂, H₂S and etc. These are needed to develop the fatal, knowledge, prevention techniques and procedures for the staff working in this condition, which must be given to all swine farmers. Fence and warning signs are necessary to be installed. All operators, entrepreneurs and government officers must strictly abide by the law and regulations.

Key words: Asphyxia, Biogas, Pond

บทนำ

ก๊าซชีวภาพ (Biogas) หมายถึง ก๊าซที่เกิดขึ้นจากกระบวนการย่อยสลายสารอินทรีย์ในสภาวะไม่ใช้อากาศด้วยแบคทีเรีย 2 กลุ่ม คือ แบคทีเรียกลุ่มผลิตกรด (Acid forming bacteria) และแบคทีเรียกลุ่มผลิตมีเทน (Methane producing bacteria) ก๊าซชีวภาพประกอบไปด้วยก๊าซหลายชนิด ส่วนใหญ่เป็นก๊าซมีเทน ประมาณ 50-70% และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ประมาณ 20-50% ส่วนที่เหลือเป็นก๊าซอื่นๆ เช่น ไฮโดรเจนซัลไฟด์ แอมโมเนีย (NH₃) และไอน้ำ (H₂O) นอกจากนี้ ยังมีสิ่งปนเปื้อนอื่นๆ เช่น ซิลอกเซน (Siloxane) โฟม คราบ

(Scum) เมื่อกและตะกอนเป็นต้น บางครั้งอาจพบปริมาณก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H₂S) สูง 1% (10,000 part per million (ppm) ในกรณีที่น่าเสียนั้นมีองค์ประกอบของสารซัลเฟต (SO₂) สูง

วันที่ 7 มิถุนายน 2562 กลุ่มระบาดวิทยา สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 สงขลา ได้รับรายงานทางไลน์กลุ่มระบาดจังหวัดเขต 12 สงขลา จากเจ้าหน้าที่ระบาดวิทยา สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพัทลุงว่ามีผู้เสียชีวิตจากก๊าซชีวภาพอ้อมักจำนวน 3 คน ที่ตำบลคลองใหญ่ อำเภอตะโหมด จังหวัดพัทลุง และถูกนำส่งโรงพยาบาลตะโหมด เมื่อ

วันที่ 17 มิถุนายน 2562 ทีมเฝ้าระวังสอบสวนเคลื่อนที่เร็ว สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 จังหวัดสงขลา และทีมเฝ้าระวังสอบสวนเคลื่อนที่เร็ว สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพัทลุง ดำเนินการสอบสวนโรค เพื่อยืนยันและหาสาเหตุการเสียชีวิตจากก๊าซพิษและหาแนวทางป้องกันการเกิดเหตุลักษณะเดียวกันที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการสอบสวนโรค

1. เพื่อยืนยันและหาสาเหตุของการเสียชีวิต
2. เพื่อศึกษาระบาดวิทยาเชิงพรรณนาของการเสียชีวิต
3. เพื่อหามาตรการที่เหมาะสมในการวางแผนควบคุมและป้องกันการเสียชีวิต

วิธีการศึกษา

มีขั้นตอนการดำเนินการ โดยการศึกษาาระบาดวิทยาเชิงพรรณนา และการศึกษาด้านสิ่งแวดล้อม ดังนี้

การศึกษาาระบาดวิทยาเชิงพรรณนา ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ทบทวนและศึกษาข้อมูลการเสียชีวิตตามลักษณะดังกล่าว ว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร ด้วยสาเหตุอะไรบ้าง หรือเคยเกิดที่ไหนบ้าง
2. ศึกษาข้อมูลการเสียชีวิตจากแฟ้มประวัติของโรงพยาบาลตะโหมด
3. สัมภาษณ์ทีมกู้ชีพเทศบาลตำบลแม่ขรี ตำบลคลองใหญ่ อำเภอตะโหมด จังหวัดพัทลุง จำนวน 4 คน
4. รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเสียชีวิต โดยการสัมภาษณ์บุคคลที่อยู่ในเหตุการณ์

การศึกษาสิ่งแวดล้อม ดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลทั่วไปและสำรวจสภาพสิ่งแวดล้อมฟาร์มสุกร
2. ตรวจสอบหาระดับก๊าซพิษที่สงสัยในที่เกิดเหตุ

ผลการสอบสวน

1. ข้อมูลทั่วไป

ที่เกิดเหตุเป็นฟาร์มเลี้ยงสุกรแบบปิดขนาดกลาง ตั้งอยู่ในตำบลคลองใหญ่ อำเภอตะโหมด

จังหวัดพัทลุง มีสุกรจำนวน 600 ตัว เริ่มดำเนินการ พ.ศ.2557 มีบ่อน้ำเสียจำนวน 3 บ่อ เป็นบ่อหมักก๊าซชีวภาพจำนวน 1 บ่อ ลักษณะเป็นบ่อดิน ขนาดกว้าง 20 เมตร ยาว 20 เมตร ลึก 7 เมตร การติดตั้งได้รับคำปรึกษาจากบริษัทเอกชน ใช้ผ้าเต็นท์สำหรับคลุมรอกมาใช้ปูคลุมบ่อ มีรอยฉีกขาดที่ซ่อมแซมแล้ว และมีรอยฉีกขาดที่ยังไม่ได้ซ่อมแซม ตั้งแต่เริ่มดำเนินการไม่ได้เปลี่ยนผ้าเต็นท์คลุมบ่อ ไม่มีการล้อมตาข่ายรอบบ่อหมักก๊าซ ไม่ติดตั้งป้ายเตือนเพื่อความปลอดภัยบริเวณบ่อก๊าซ ไม่มีอุปกรณ์ดับเพลิงติดตั้งรอบๆ บ่อก๊าซ ในตำบลคลองใหญ่ มีฟาร์มเลี้ยงสุกรทั้งหมด 20 ฟาร์ม ลักษณะอากาศวันเกิดเหตุท้องฟ้ามีเมฆปกคลุมมาก มีฝนตกเล็กน้อย ไม่มีลมพัด

สถานที่เกิดเหตุ วันที่ 17 มิถุนายน 2562 เวลา 10.00 น. เจ้าหน้าที่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 สงขลา ได้ทำการตรวจวัดความเข้มข้นของไอระเหยก๊าซและสารเคมี โดยเครื่องวัดก๊าซ Ventis MX4 Multi- gas Monitor บริเวณขอบบ่อเกิดเหตุ บ่อหมักก๊าซชีวภาพจากฟาร์มเลี้ยงสุกร ภาพที่ 1 และ ภาพที่ 2

ลำดับเหตุการณ์เกิดเหตุ

วันที่ 29 พฤษภาคม 2562 ชายอายุ 35 ปี ได้ไปรับบุตรสาวสองคน อายุ 8 ปี และ 6 ปีจากโรงเรียนมาที่ฟาร์มสุกรของตนเอง และบิดาได้ไปเก็บผลปาล์มในสวนที่อยู่หลังฟาร์ม เวลา 17.00 น. ภรรยาได้โทรศัพท์ติดต่อสามีแต่ไม่สามารถติดต่อได้ เวลา 18.00 น. ภรรยาและญาติเริ่มติดตามหาที่ฟาร์ม เวลา 19.00 น. พบทั้ง 3 คนนอนสลบสภาพตะแคงหน้าบนผ้าเต็นท์กลางบ่อหมัก บนผ้าเต็นท์มีน้ำขังเล็กน้อย ผ้าเต็นท์ที่คลุมบ่อ มีระดับต่ำกว่าขอบบ่อเล็กน้อย โทรศัพท์แจ้งทีมกู้ชีพ ระบุว่ารอทีมกู้ชีพ ญาติได้ต่อมือเข้าไปช่วยอุ้มผู้เสียชีวิตทั้ง 3 คน มาบริเวณขอบบ่อ โดยไม่มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ไม่สามารถระบุได้ว่าทั้ง 3 คน ไปบนผ้าเต็นท์บนบ่อหมักได้อย่างไร เวลา 20.00 น.ทีมกู้ชีพไปถึงสถานที่เกิดเหตุ ตรวจวัดสัญญาณชีพทั้ง 3 คน วัดสัญญาณชีพไม่ได้ นำส่งโรงพยาบาลตะโหมดเพื่อให้แพทย์ชั้นสูง



ภาพที่ 1 เจ้าหน้าที่สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12
สงขลาตรวจวัดก๊าซสถานที่เกิดเหตุ



ภาพที่ 2 เครื่องตรวจวัดก๊าซสถานที่เกิดเหตุ

2. ข้อมูลผู้เสียชีวิต

จำนวนผู้เสียชีวิตมี 3 คน ประกอบด้วย เพศชาย อายุ 35 ปี และเพศหญิงสองคน อายุ 8 ปี และ 6 ปี อาศัยอยู่ที่ตำบลคลองใหญ่ อำเภอตะโหมด จังหวัดพัทลุง

ผลชันสูตรพลิกศพของแพทย์

1. ผู้เสียชีวิตเพศชาย อายุ 35 ปี ผลตรวจ Supravital reaction เป็นบวก การแข็งตัวของกล้ามเนื้อ แข็งตัวบางส่วน อุณหภูมิของศพโดยการสัมผัส เย็น ไม่มีแผลภายนอกหรือร่องรอยผิดปกติอื่นๆ ที่ปรากฏ เสียชีวิตมาประมาณ 2 ชั่วโมง สันนิษฐานการตายเบื้องต้นจากการขาดอากาศ

2. ผู้เสียชีวิตเพศหญิง อายุ 8 ปี ผลตรวจ Supravital reaction เป็นบวก การแข็งตัวของกล้ามเนื้อ แข็งตัวบางส่วน อุณหภูมิของศพโดยการสัมผัส เย็น ไม่มีแผลภายนอกหรือร่องรอยผิดปกติอื่นๆ ที่ปรากฏเสียชีวิตมาประมาณ 2 ชั่วโมง สันนิษฐานการตายเบื้องต้นจากการขาดอากาศ

3. ผู้เสียชีวิต เพศหญิง อายุ 6 ปี ผลตรวจ Supravital reaction เป็นบวก การแข็งตัวของกล้ามเนื้อ แข็งตัวบางส่วน อุณหภูมิของศพโดยการสัมผัส เย็น ไม่มีแผลภายนอกหรือร่องรอยผิดปกติอื่นๆ ที่ปรากฏเสียชีวิตมาประมาณ 2 ชั่วโมง สันนิษฐานการตายเบื้องต้นจากการขาดอากาศ

3. ข้อมูลการสัมภาษณ์ทีมกู้ชีพ

ทีมกู้ชีพได้รับแจ้งทางโทรศัพท์ว่ามีผู้หมดสติจากก๊าซบ่อหมักฟาร์มสุกร ทีมกู้ชีพจำนวน 5 คนได้ไปถึงที่เกิดเหตุเวลา 20.00 น พบผู้หมดสติจำนวน 3 คน อยู่ในบริเวณขอบบ่อหมักก๊าซชีวภาพ ตรวจไม่พบสัญญาณชีพ นำผู้เสียชีวิตทั้งหมดส่งโรงพยาบาลตะโหมด ทีมกู้ชีพไม่ผ่านการอบรมการกู้ชีพในที่สถานที่ที่อับอากาศและไม่มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลสำหรับการกู้ชีพในที่อับอากาศ

4. ข้อมูลการตรวจวัดระดับก๊าซพิษ

วันที่ 17 มิถุนายน 2562 เวลา 10.00 น. ตรวจวัดความเข้มข้นของไอระเหยก๊าซและสารเคมี โดยเครื่องวัดก๊าซ Ventis MX4 Multi-gas Monitor บริเวณขอบบ่อเกิดเหตุ พบว่ามีก๊าซออกซิเจน 21 % (ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ปกติ) และก๊าซ Hydrogen sulfide (H_2S) 10 ppm. ไม่ สูง กว่ามาตรฐาน TWA ที่ OSHA (Occupational Safety and Health Administration) กำหนดไว้ ดังตารางที่ 1 และยังไม่ถึงระดับที่เริ่มมีอันตราย (Immediately dangerous to life or health: IDLH) ที่ 100 ppm. วันที่ดำเนินการตรวจวัดไม่มีสุกรในฟาร์มแล้ว สุกรถูกส่งไปจำหน่ายทั้งหมดเมื่อวันที่ 15 มิถุนายน 2562 ได้ทำการตรวจวัดบริเวณขอบบ่อหมักเป็นบ่อดินอยู่ที่โล่งแจ้ง

ผลการตรวจวัดระดับก๊าซพิษ จากผลการตรวจวัดระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ไม่เกินค่ามาตรฐาน (5,000ppm) ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์เท่ากับค่ามาตรฐาน TWA พอดี (10ppm) และก๊าซออกซิเจนไม่ต่ำกว่าค่ามาตรฐาน (19.5-23.5%) ตามตารางที่ 1 อย่างไรก็ตามขณะเกิดเหตุมีการเลี้ยงสุกร

และมีรอยขาดของผ้าเต็นท์ประกอบกับมีฝนตกเมฆมาก ไม่มีลมพัด ความกดอากาศต่ำ อาจจะมีกระจายของก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ระดับความเข้มข้นสูง อาจทำให้ผู้ที่สัมผัสระดับก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เสียชีวิตเวลาอันรวดเร็ว

ตารางที่ 1 แสดงผลการตรวจวัดระดับสารเคมีภายในที่เกิดเหตุ

จุดตรวจวัด		พารามิเตอร์ที่วิเคราะห์			
		% O ₂	CO ₂ (ppm)	% LEL	H ₂ S (ppm)
ระดับสารเคมีที่ตรวจวัดบริเวณบ่อหมัก		21 (อยู่ในระดับมาตรฐาน)	0 (ต่ำกว่าระดับมาตรฐาน)	0.3 (ต่ำกว่าระดับมาตรฐาน)	10 (อยู่ในระดับมาตรฐาน)
ค่ามาตรฐาน OSHA	TWA	ร้อยละ 19.5-23.5	5,000	ร้อยละ 10 ของ LEL	10
	STEL	โดยปริมาตร	-		15

หมายเหตุ: H₂S หมายถึง ก๊าซ ไฮโดรเจนซัลไฟด์
O₂ หมายถึง ก๊าซออกซิเจน
CO₂ หมายถึง คาร์บอนไดออกไซด์

มาตรฐานจาก OSHA (Occupational Safety and Health Administration)

TWA (Time-Weighted Average): ปริมาณการสัมผัสเฉลี่ยตลอดระยะเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมง

STEL (Short term Exposure Limit): ปริมาณการสัมผัสสูงสุดในระยะเวลาสั้นๆ 15 นาที ไม่เกิน 4 ครั้งต่อวัน

% LEL (Lower Explosive Limit) : ค่าที่ระบุถึงปริมาณไอระเหยของเชื้อเพลิงขั้นต่ำ ที่สามารถทำให้การระเบิดได้ หากมีปริมาณออกซิเจนที่เพียงพอ

อภิปรายผล

จากการสอบสวนกรณีการเสียชีวิตจากบ่อหมักก๊าซชีวภาพ ซึ่งเข้าได้กับลักษณะการทำงานบรรยากาศอันตราย หมายความว่า สภาพอากาศที่อาจทำให้ลูกจ้างได้รับอันตรายจากสภาวะอย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้ คือ มีออกซิเจนต่ำกว่าร้อยละ 19.5 หรือมากกว่าร้อยละ 23.5 โดยปริมาตร หรือมี

ก๊าซ ไอ หรือละอองที่ติดไฟหรือระเบิดได้ เกินร้อยละ 10 ของค่าความเข้มข้นขั้นต่ำของสารเคมีแต่ละชนิด ในอากาศที่อาจติดไฟ หรือระเบิดได้ (Lower flammable limit หรือ lower explosive limit) หรือ มีฝุ่นที่ติดไฟหรือระเบิดได้ ซึ่งมีค่าความเข้มข้นเท่ากับหรือมากกว่าค่าความเข้มข้นขั้นต่ำสุดของฝุ่นที่ติดไฟ หรือ ระเบิดได้แต่ละชนิด (Minimum explosible concentration) หรือค่าความเข้มข้น

ของสารเคมีแต่ละชนิดเกินมาตรฐานที่กำหนดตามกฎกระทรวงว่าด้วยการกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย หรือสภาวะอื่นใดที่อาจเป็นอันตรายต่อร่างกายหรือชีวิต

ตามที่อธิบดีประกาศกำหนด ตามกฎกระทรวงแรงงาน กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับที่อับอากาศ พ.ศ. 2562 (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2562) จากการศึกษาสถานการณ์การบาดเจ็บและเสียชีวิตจากการทำงานในที่อับอากาศในประเทศไทยระหว่าง พ.ศ. 2546 ถึง พ.ศ. 2560 พบว่ามีเหตุการณ์บาดเจ็บและเสียชีวิตจากการทำงานในที่อับอากาศ 17 ครั้ง ผู้บาดเจ็บทั้งสิ้น 65 ราย ในจำนวนนี้เสียชีวิต 50 ราย อัตราป่วยตายร้อยละ 79.9 เป็นเหตุการณ์ที่เกิดจากก๊าซชีวภาพ 4 ครั้ง โรงงาน 5 ครั้ง โรงสีข้าว 1 ครั้ง บ่อน้ำเสีย 2 ครั้ง ขุดบ่อบาดาล 1 ครั้ง ในบ่อน้ำบริเวณทุ่งนา 1 ครั้ง ลงปล้างบ่อ 1 ครั้ง โซลโซลข้าวโพด 2 ครั้ง (คณาธิศ เกิดคล้าย, 2557) และการเสียชีวิตลูกเรือประมงจากก๊าซไฮโดรเจน ซัลไฟด์ที่จังหวัดภูเก็ต (ธรรพงค์ จันทรวงศ์ และณัฐพงศ์ แหะหมั่น, 2550) และจังหวัดสตูล (เอมอร ไชยมงคล, 2550)

จากการผลการศึกษาพบว่า ผู้เสียชีวิตทั้ง 3 ราย เสียชีวิตในบริเวณที่เกิดเหตุ สาเหตุอาจเกิดจากก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ ซึ่งเกิดจากหมักแบบ Anaerobic ในบ่อหมักก๊าซชีวภาพที่ฟาร์มเลี้ยงสุกร ก๊าซที่เกิดขึ้นจากบ่อหมักชีวภาพ เป็นผลจากการย่อยสลายสารอินทรีย์ภายใต้สภาวะที่ปราศจากออกซิเจน ประกอบด้วย ก๊าซมีเทน (CH₄) ประมาณร้อยละ 50-70 ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO₂) ประมาณร้อยละ 30-50 ส่วนที่เหลือเป็นก๊าซชนิดอื่น เช่น ไฮโดรเจน (H₂) ไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H₂S) ไนโตรเจน (N₂) และไอน้ำ ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์หรือก๊าซไข่เน่า เป็นก๊าซที่มีกลิ่นคล้ายไข่เน่า หากได้รับก๊าซชนิดนี้ที่ระดับความเข้มข้นมากกว่า 1,000 ppm จะทำให้หมดสติในทันทีเนื่องจากก๊าซตัวนี้ขัดขวางการจับออกซิเจนของ

ฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดง ทำให้ไม่มีออกซิเจนไปเลี้ยงร่างกาย จึงหายใจติดขัด และหมดสติในที่สุด ซึ่งมักพบกรณีทำงานในที่อับอากาศ เช่น โซลโซล ถึงหมักบ่อลึก เป็นต้น ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H₂S) มีคุณสมบัติหนักกว่าอากาศสะสมในที่ต่ำ (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2553; กรมพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2557)

อย่างไรก็ตามจากผลการตรวจระดับก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ที่เกิดเหตุ มีระดับเพียง 10 ppm ซึ่งอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงค่ามาตรฐาน TWA (Time weight average) ที่กำหนดไว้ที่ 10 ppm. แต่ยังคงต่ำกว่า IDLH ที่ 100 ppm. อาจเนื่องจากวันที่เข้าไปตรวจวัดปริมาณก๊าซ เป็นวันหลังเกิดเหตุ 10 วันแล้ว ปริมาณก๊าซอาจจะลดจำนวนลงแล้ว สาเหตุการเสียชีวิตจากสาเหตุอื่นที่อาจเป็นไปได้ ตัวอย่างเช่นอุบัติเหตุจากการทำงาน เช่น ไฟฟ้าช็อต แต่จากการตรวจชั้นสูตรไม่พบร่องรอยของผิวหนังไหม้ และไม่พบสายไฟฟ้าบริเวณนั้น การเสียชีวิตจากการจมน้ำที่บริเวณเต็นท์ผ้าใบ บริเวณที่เกิดเหตุมีปริมาณเพียงเล็กน้อย ใบหน้าและจมูกไม่ได้อยู่ภายใต้ผิวน้ำร่วมกับผลการชันสูตรของแพทย์สันนิษฐานการตายจากการขาดอากาศ ไม่มีแผลภายนอกหรือร่องรอยผิดปกติอื่น จึงพิจารณาถึงสาเหตุดังกล่าวข้างต้นน้อยลง เหตุการณ์ครั้งนี้มีลักษณะคล้ายคลึงกับเหตุการณ์การเสียชีวิตจากก๊าซชีวภาพของฟาร์มเลี้ยงสุกรจังหวัดราชบุรี พ.ศ. 2549 มีผู้เสียชีวิต 5 ราย และ ในปี พ.ศ. 2555 มีผู้เสียชีวิต 5 ราย (คณาธิศ เกิดคล้าย, 2557)

สรุปผลการสอบสวน

เหตุการณ์ครั้งนี้มีผู้เสียชีวิต 3 ราย เสียชีวิตในลักษณะตะแคงหน้านอนเรียงกัน 3 ราย บิดาอยู่ตรงกลางบนผ้าเต็นท์บริเวณกลางบ่อหมักก๊าซชีวภาพ บริเวณผ้าเต็นท์มีน้ำขังเล็กน้อย ไม่มีผู้เห็นเหตุการณ์ขณะเกิดเหตุ ไม่พบบาดแผลหรือการบาดเจ็บอื่น ๆ ผลการตรวจวัดระดับก๊าซพิษในที่เกิดเหตุหลังจากเกิดเหตุการณ์ ประมาณ 10 วัน พบปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซไวไฟ ต่ำกว่าค่ามาตรฐาน

และก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ มีระดับใกล้เคียงค่ามาตรฐาน(TWA) แต่ยังไม่ถึงระดับที่อันตรายต่อชีวิต และค่าก๊าซออกซิเจนในระดับปกติ แพทย์สรุปสาเหตุของการเสียชีวิตเนื่องจากขาดอากาศ เสียชีวิตก่อนพบศพประมาณ 2 ชั่วโมง โดยสรุปยังไม่มีหลักฐานที่บ่งบอกการเสียชีวิตจากการสูดก๊าซชีวภาพจากบ่อหมักที่ชัดเจน

ข้อเสนอแนะ

1. มาตรการเร่งด่วน

1.1 มีการสื่อสารความเสี่ยงแก่เจ้าของฟาร์ม ผู้ปฏิบัติงาน ทีมกู้ชีพที่ทำงานเกี่ยวกับฟาร์มสุกร ที่มีบ่อหมักแก๊ส ให้ความรู้การป้องกันตัว ข้อปฏิบัติเกี่ยวกับการทำงานในฟาร์มเลี้ยงสุกร มีมาตรการบังคับไม่ให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องไปบริเวณบ่อหมัก

1.2 ล้อมตาข่ายรอบบ่อหมัก ป้องกันไม่ให้เด็ก หรือสัตว์อื่นๆ เข้าไปบริเวณบ่อหมักก๊าซ

1.3 ติดตั้งป้ายเตือนเพื่อความปลอดภัย บริเวณบ่อหมัก เช่นที่อับอากาศอันตรายห้ามเข้า ป้ายห้ามจุดไฟ ห้ามสูบบุหรี่

1.4 การอบรมเรื่องความปลอดภัยในการผลิต และใช้ก๊าซชีวภาพให้แก่ผู้ประกอบการเลี้ยงสุกร

1.5 จัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลสำหรับผู้ปฏิบัติงาน หรืออุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยเช่น หน้ากากนิรภัยท่อคู่ แวนตาครอบนิรภัยป้องกันใบหน้าและดวงตา หมวกนิรภัย ถุงมือยางที่ป้องกันน้ำและสารเคมี รองเท้าบูทยาง นกหวีดเป่าเมื่อต้องการความช่วยเหลือ รอกพร้อมเข็มขัดร้อยตัวนิรภัย ไฟฉายสำหรับทำงานในที่มืด (กรมพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน, 2556)

1.6 ติดตั้งระบบโดยผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญและใช้อุปกรณ์ที่ได้มาตรฐาน

1.7 หมั่นตรวจสอบดูแลระบบผลิตก๊าซเพื่อตรวจจับก๊าซรั่ว

1.8 องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีแผนความปลอดภัยรองรับกรณีที่มีอุบัติเหตุร้ายแรงที่อาจเกิดขึ้น

1.9 มีอุปกรณ์ป้องกันเพลิงไหม้และอุปกรณ์ดับเพลิง

2. มาตรการในระยะยาว

2.1 เทศบาลตำบลแม่ชรี สำนักงานพลังงานจังหวัดพัทลุง สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดพัทลุง สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพัทลุง จะต้องอบรมให้ความรู้กับเจ้าของฟาร์มเลี้ยงสุกรและทีมกู้ชีพเรื่องวิธีการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัยเช่น การอบรมเรื่องความปลอดภัยในการทำงานกับสถานที่อับอากาศ การอบรมเรื่องการช่วยเหลือผู้ประสบภัยในสถานที่อับอากาศ

2.2 จัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่เหมาะสม

ปัญหาและข้อจำกัดในการสอบสวนโรค

1. ไม่ได้ตรวจวัดคุณภาพอากาศวันที่เกิดเหตุ อาจทำให้มีการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมในที่เกิดเหตุได้

2. ไม่สามารถระบุสาเหตุการเสียชีวิตที่แน่ชัดได้ เนื่องจากไม่ได้ทำการผ่าศพเพื่อชันสูตรอย่างละเอียด

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ดร.นพ. สุวิช ธรรมปาโล ผู้อำนวยการสำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 12 จังหวัดสงขลา ทีมเฝ้าระวังสอบสวนเคลื่อนที่เร็วสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดพัทลุง ทีมเฝ้าระวังสอบสวนเคลื่อนที่เร็วสำนักงานสาธารณสุขอำเภอตะโหมด เจ้าหน้าที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพประจำตำบลคลองใหญ่ ทีมกู้ชีพเทศบาลตำบลแม่ชรี ภรรยาและญาติของผู้เสียชีวิต ที่ให้ข้อมูลและให้ความร่วมมือในการดำเนินการสอบสวนโรคในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการ และ
ดำเนินการด้านความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับที่อับอากาศ
พ.ศ.2562 [online] 2562. [สืบค้นเมื่อ 15 ส.ค. 2562]; แหล่งข้อมูล: URL:
http://122.155.89.37/index.php?option=com_content&view=article&id=1930%3A-m-m-s&catid=1%3Anews-thai&Itemid=201.
- กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. คู่มือการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการออกแบบการผลิต
การควบคุมคุณภาพและการใช้ก๊าซชีวภาพ (Biogas) สำหรับโรงงานอุตสาหกรรม. [online] 2553.
[สืบค้นเมื่อ 15 ส.ค. 2562]; แหล่งข้อมูล: URL:
https://www.diw.go.th/km/safety/pdf/biogas_2.pdf
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2557). ความปลอดภัยในการผลิตและ
การใช้พลังงานก๊าซชีวภาพ ฉบับปรับปรุง ธันวาคม 2557. ครั้งที่1. กรุงเทพมหานคร: 1-38.
คณาธิศ เกิดคล้าย. สำนักเทคโนโลยีความปลอดภัย สถานการณ์การเสียชีวิตและมาตรการป้องกันอันตรายจาก
การทำงานในสถานที่อับอากาศ. [online] 2562. [สืบค้นเมื่อ 15 ส.ค. 2562]; แหล่งข้อมูล: URL:
<http://php.diw.go.th/safety/wp-content/uploads/2014/05/Confined.pdf>
- ธรวงศ์ จันทรวงศ์ และณัฐพงศ์ แหะหมั่น. (2550). รายงานการสอบสวนการเสียชีวิตของลูกเรือประมง
ณ แพองค์การสะพานปลา จังหวัดภูเก็ต. (เอกสารอัดสำเนา).
- เอมอร ไชยมงคลมงคล. (2550). รายงานการสอบสวนกรณีลูกเรือประมงเสียชีวิต อำเภอมือง จังหวัดสตูล.
(เอกสารอัดสำเนา).
- Occupational Safety and Health Administration. OSHA Annotated PELs Occupational
Safety and Health Administration. [online] 2562 [สืบค้นเมื่อ 12 พ.ย. 2562];
แหล่งข้อมูล: <URL:Osha.gov/dsg/annotated-pels/tablez-1.html>
- กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. ไปโอแก๊สเซฟตี้. [online] 2562. [สืบค้น
เมื่อ 15 ส.ค. 2562]; แหล่งข้อมูล: URL: <http://webkc.dede.go.th/testmax/node/968>