

# การประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพอนามัยในโรงงานผลิตอาหารสัตว์ กรณีศึกษา โรงงานผลิตอาหารสัตว์ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

พรพรรณ วัชรวิฑูร\*

*Pornpun Watcharavitoon\* (2006). Health Risk Assessment in Animal - feed Industry (Case Study: University Farm, SUT). Suranaree J. Sci. Technol. 13(1):85-100.*

*Received: Jul 29, 2005; Revised: Feb 21, 2006; Accepted: Feb 22, 2006*

## Abstract

This study aimed to assess health risk of workers in animal-feed industry. The study processes were divided into three steps. The first step was walk-through survey in the work place for hazard identification and tasks categorization. The second step was environmental measurement for exposure assessment and health examination; and collecting general information of study subject using interview questionnaires (ILO) for health effect rating. The third step was qualitative risk assessment and prioritization by U.S.EPA model using results environmental measurement and health examination. It was found that health hazards from different processes were similar type of hazard but vary in their magnitude. The highest health effect rating and exposure rating for dust exposure were in intake process with Level 2 (Chest tightness, shortness of breath, cough  $\geq 3$  month) for health effect rating and Level 2 (continuous Dust Exposure  $< 5 \text{ mg/m}^3/\text{work-h}$ ) for exposure rating; for noise exposure were in intake process with Level 1 (Hearing Level 27 - 40 dB(A)) for health effect rating and Level 1 (Noise Exposure 85 - 90 dB(A)/work-h) for exposure rating; for heat exposure were in expedition, premix, packaging and intake process with Level 1 (Fatigue, Rash, Headache and Squeamish Symptoms) for health effect rating and Level 3 (WBGT 29 - 32°C/work-h) for exposure rating. The qualitative risk for dust exposure was in moderate risk category in intake process but low risk in molas, premix, packaging, and trivial risk in silo operator, expedition and maintenance process; for noise exposure was trivial risk in every processes except low risk in intake process; for heat exposure was moderate risk in intake packaging premix and molas process except low risk in silo operator and maintenance process.

**Keywords:** Health risk assessment, animal-feed industry, hazard identification

---

สาขาวิชาอาชีวอนามัยและความปลอดภัย สำนักวิชาแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี อำเภอเมือง  
จังหวัดนครราชสีมา 30000 E-mail: [pornpun@sut.ac.th](mailto:pornpun@sut.ac.th)

\* ผู้เขียนสีให่การติดต่อ

วารสารเทคโนโลยีสุรนารี 13(1):85-100

## บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้านี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความเสียงด้านสุขภาพอนามัยของผู้ปฏิบัติงานในโรงงานผลิตอาหารสัตว์ โดยวิธีการศึกษาแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ส่วนแรก ดำเนินการศึกษาโดยวิธีการสำรวจข้อมูลเบื้องต้น เพื่อค้นหาสิ่งคุกคามสุขภาพที่มีอยู่ในสถานที่ทำงานและจำแนกลักษณะงาน ส่วนที่สอง ตรวจสอบวัดสิ่งแวดล้อมในการทำงาน เพื่อศึกษาการสัมผัสถึงคุกคามสุขภาพและทำการตรวจสุขภาพตามความเสียง พร้อมทั้งสัมภาษณ์พนักงานเพื่อศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพโดยใช้แบบสัมภาษณ์ที่อ้างอิงจาก International Labour Organization ส่วนที่สาม นำผลการตรวจวัดสภาพแวดล้อมในการทำงานมาจัดระดับผลกระทบต่อสุขภาพโดยเปรียบเทียบกับกฎหมาย และนำผลการตรวจสมรรถภาพมาจัดระดับการสัมผัส จากนั้นจึงนำมาประเมินขนาดของความเสียงเชิงคุณภาพและจัดลำดับกลุ่มเสียง ผลการศึกษาพบว่า ชนิดของสิ่งคุกคามสุขภาพมีความคล้ายคลึงกันทุกลักษณะงาน แต่ปริมาณสิ่งคุกคามสุขภาพไม่เท่ากัน เนื่องจากลักษณะงานที่รับผิดชอบแตกต่างกันทำให้สัมผัสต่อสภาพแวดล้อมจากการทำงานแตกต่างกัน ผลการจัดระดับผลกระทบต่อสุขภาพและระดับการสัมผัส ด้านฝุ่น ลักษณะงานจัดเก็บและจัดเตรียมวัตถุดิบเข้ากระบวนการผลิตมีผู้ได้รับผลกระทบต่อสุขภาพและระดับการสัมผัสมากที่สุด (ระดับ 2 หมายถึง มีอาการแสบหน้าอก หายใจลำบาก ไอนานกว่า 3 เดือน และระดับ 2 หมายถึง สัมผัสฝุ่นอย่างต่อเนื่อง น้อยกว่า 5 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ตลอดระยะเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมง ตามลำดับ) ด้านเสียง ลักษณะงานจัดเก็บและจัดเตรียมวัตถุดิบเข้ากระบวนการผลิตมีผู้ได้รับผลกระทบต่อสุขภาพและระดับการสัมผัสมากที่สุด (ระดับ 1 หมายถึง ค่าเฉลี่ยระดับการได้ยิน 27 - 40 เดซิเบล(เอ) และระดับ 1 หมายถึง ระดับเสียงที่สัมผัส 85 - 90 เดซิเบล(เอ) ตลอดระยะเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมง ตามลำดับ) ด้านความร้อน ลักษณะงานห้องชั่งและถ่วงเก็บตัวอย่าง จุดผสมสารเสริม จัดเก็บและจัดส่งอาหารสำเร็จรูปและจัดเก็บและจัดเตรียมวัตถุดิบเข้ากระบวนการผลิตมีผู้ได้รับผลกระทบต่อสุขภาพและระดับการสัมผัสมากที่สุด (ระดับ 1 หมายถึง มีอาการเหนื่อยอ่อนเพลีย เป็นคลื่น คลื่นไส้ ปวดศีรษะ และระดับ 3 หมายถึง ค่าความเค้นของความร้อน 29 - 32 องศาเซลเซียส ตามลำดับ) และผลการประเมินความเสียงด้านฝุ่น พบว่า มีขนาดความเสียงด้านฝุ่นและมีลำดับกลุ่มเสียงเรียงตามลำดับ ดังนี้ ความเสียงปานกลาง คือ จุดจัดเก็บและจัดเตรียมวัตถุดิบเข้ากระบวนการผลิต ความเสียงต่ำ ได้แก่จุดจ่ายกากน้ำตาล จุดผสมสารเสริมจัดเก็บและจัดส่งอาหารสำเร็จรูป ส่วนห้องควบคุมการผสมหรือการผลิตห้องชั่งและถ่วงเก็บตัวอย่างและห้องซ่อมบำรุงมีความเสียงเพียงเล็กน้อย ด้านเสียง พบว่ามีขนาดความเสียงด้านเสียงและมีลำดับกลุ่มเสียงเรียงตามลำดับดังนี้ ความเสียงต่ำ คือ จัดเก็บและจัดเตรียมวัตถุดิบเข้ากระบวนการผลิต ส่วนลักษณะงานอื่นมีความเสียงเพียงเล็กน้อย ด้านความร้อน พบว่า ความเสียงปานกลางได้แก่ จัดเก็บและจัดเตรียมวัตถุดิบเข้ากระบวนการผลิต จัดส่งอาหารสำเร็จรูป จุดผสมสารเสริม จุดจ่ายกากน้ำตาล ส่วนห้องควบคุมการผสมหรือการผลิตและห้องซ่อมบำรุงมีความเสียงต่ำ

## บทนำ

เป็นเวลากว่าทศวรรษที่ผ่านมา งานอุตสาหกรรมอุตสาหกรรมมีเป้าหมายที่จะตระหนัก ประเมิน และควบคุมสถานที่ทำงานที่มีการสัมผัสกับอันตราย

ทั้งอันตรายทางกายภาพ เคมี ชีวภาพ และเทอร์โมไดนามิกส์ ในขณะที่ทางระบอดิชาได้นำกระบวนการทางสุขภาพศาสตร์อุตสาหกรรมมาใช้ใน

การตระหนักถึงอันตรายจากการประชอบอาชีพ และ เพื่อควบคุมการสัมผัสโดยวิธีวิศวกรรม การป้องกัน ที่ด้านหรือการปรับจัดการ สำหรับการประเมิน ทางชีวอนามัยนั้น นักวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรมจะ ดำเนินการประเมินการสัมผัสในกลุ่มคนงานที่ สัมผัสอันตรายในปริมาณสูง ๆ แล้วนำค่าที่ได้ไป เปรียบเทียบกับ "ค่าขีดจำกัดการสัมผัสที่ยอมให้มีได้" (Permissible Exposure Limits: PELs) หรือ "ค่าขีดจำกัดการสัมผัสด้านอาชีพ" (Occupational Exposure Limits: OELs) ซึ่งมักพบว่าเกินค่าดังกล่าว แต่กลุ่มคนงานที่ผู้ประเมินเห็นว่าสัมผัสอันตราย ในปริมาณน้อย มักไม่ได้รับการใส่ใจ รวมทั้งไม่มี มาตรการกีดกันการประเมินค่า ทั้งการสัมผัสและ ความเสี่ยง ที่อาจจะได้รับจากการทำงาน (พรตมณ ทองทิพย์, 2543; อรุณวิทย์ พาริชาติและคณะ, 2546) ในทางปฏิบัติ การประเมินความเสี่ยงเป็น กระบวนการที่จัดทำขึ้นเพื่อคาดการณ์การสัมผัส กับอันตราย และเพื่อประมาณขนาดของ ความเสี่ยงด้านสุขภาพจากการสัมผัสอันตรายเหล่านั้น (European Commission, 1996) นอกจากนี้การ ประเมินความเสี่ยงยังเป็นสิ่งที่อธิบายความสัมพันธ์ ระหว่างปริมาณสิ่งที่ก่อให้เกิดอันตรายที่ได้รับและ ผลกระทบต่อสุขภาพ การประเมินการได้รับสัมผัส สิ่งคุกคามสุขภาพ (Exposure Assessment) เป็นการ ชี้วัดความเสี่ยงจากการทำมาหาหรือตรวจวัดการสัมผัส และอธิบายรายละเอียดของกระบวนการผลิต ทั้งหมดที่มีการเปลี่ยนแปลง โดยใช้เวลาประเมิน ความเสี่ยงในกลุ่มที่สัมผัสอันตรายสูงมากก่อนเสมอ ทำให้กลุ่มที่สัมผัสอันตรายในปริมาณต่ำ ๆ ไม่ได้ รับการปกป้อง (EPA, 1997)

จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นโดยวิธีการเดินสำรวจ (Walk-through Survey) ในสถานประกอบการ ที่ทำการศึกษา พบว่า อุตสาหกรรมประเภทโรงงาน ผลิตอาหารสัตว์เป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่คนงาน ต้องเผชิญกับสิ่งคุกคามสุขภาพหลายอย่าง ได้แก่ 1) ฝุ่นอินทรีย์ (Organic Dust) ซึ่งมีอันตรายต่อ ระบบทางเดินหายใจ เช่น อาการหอบหืด (Asthma)

ไคเรื้อรัง (Chronic Cough) หายใจลำบาก (Dyspnoea) การอุดตันทางเดินหายใจ (Chronic Obstructive Respiratory Effect) และเกิดอาการระคายเคืองที่ ผิวหนัง (วิทยา อยู่บุญ, 2544) 2) เสี่ยงในกระบวนการ ผลิตมีเสียงดังต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการทำงาน และถูกจ้างไม่มีอุปกรณ์ ป้องกันระบบการได้ยิน ซึ่งเป็นปัจจัยให้เกิดภาวะหูเสื่อมและอุบัติเหตุจาก การทำงาน (ชัยสวัสดิ์ เกียนนิบูลย์, 2531) และ 3) ความร้อน เนื่องจากประเทศไทยตั้งอยู่ในเขตร้อน ขึ้นทำให้อากาศร้อน ประกอบกับสถานประกอบการ ไม่มีระบบระบายอากาศที่ดีพอ

การศึกษาลักษณะแวดล้อมในการทำงานของ อุตสาหกรรมขนาดเล็ก ประเภทโรงงานผลิตอาหาร สัตว์ เป็นอีกหนึ่งที่น่าสนใจศึกษาการนำไปใช้ในการ หาการดำเนินการได้รับสัมผัสอันตราย และประมาณ ขนาดของปัญหาจึงจะทำให้ทั้งผู้ประกอบการ ลูกจ้าง หรือผู้บริการได้รับทราบข้อมูลจากวัดสิ่งแวดล้อม สุขภาพ งาน และจัดลำดับความสำคัญของปัญหา สำหรับ การตัดสินใจในการดำเนินงานทางด้านชีวอนามัย ความปลอดภัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานได้ รวมทั้งสามารถดำเนินการจัดการประเมินความเสี่ยง ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากการศึกษาวิจัย ในเรื่องการประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพอนามัย ในอุตสาหกรรมขนาดเล็กระบบโรงงานผลิตอาหาร สัตว์มาก่อน ทำให้ไม่มีแนวทางในการจัดการกับอันตราย และลดต่อสุขภาพของผู้ทำงานในอุตสาหกรรม ประเภทนี้ผู้วิจัยจึงมีความประสงค์ที่จะทำการศึกษา การประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพอนามัยใน อุตสาหกรรมนี้

## วัตถุประสงค์ และวิธีการ

### ขอบเขตการศึกษา

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้เป็นผู้ปฏิบัติงาน ในโรงงานผลิตอาหารสัตว์ทั้งหมดของฟาร์ม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ทำการศึกษาสภาพ แวดล้อมในการทำงานจากสิ่งคุกคามสุขภาพต่าง ๆ

ได้แก่ ผู้บันทึกวิธี เลียง หามาริณ และด้านอาชีวอนามัย ได้แก่ การตรวจสมรรถภาพปอด สมรรถภาพการไคอินในสถานประกอบการแต่ไม่รวมถึงความปลอดภัยและปัญหาทางด้านการยาศาสตร์

## วิธีการศึกษา

(พรพิมล กนกทิพย์, 2543; นักศึกษาปริญญาโท สาขาสุขภาพศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย รุ่นที่ 13, 2538; นักศึกษาปริญญาโท สาขาสุขภาพศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย รุ่นที่ 15, 2540)

1. ดำเนินการศึกษาโดยวิธีการสำรวจข้อมูลเบื้องต้น (Walk-through survey) เพื่อกันว่าถึงถูกตามสุขภาพที่มีอยู่ในสถานที่ทำงาน และจำแนกลักษณะงาน

2. สัมภาษณ์พนักงาน โดยให้แบบสัมภาษณ์ที่อ้างอิงจาก International Labour Organization (ILO) ซึ่งประกอบด้วย 6 ประเด็น คือ ลักษณะทั่วไป ประวัติการทำงาน พฤติกรรมการสูบบุหรี่ ลักษณะการสัมผัสเสียง อาการแสดงของโรคระบบทางเดินหายใจ และลักษณะความผิดปกติของผู้ปฏิบัติงานที่เกิดจากการสัมผัสเสียงและความร้อน พร้อมทั้งทำการตรวจสมรรถภาพปอดและสมรรถภาพการไคอินของผู้ปฏิบัติงานตามลักษณะงานที่รับผิดชอบ เพื่อศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพ (Health effect) โดยใช้มาตรฐานของ American National Standards Institute (ANSI) และ The National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH)

3. ตรวจวัดสภาพแวดล้อมในการทำงานตามลักษณะงานที่รับผิดชอบของผู้ปฏิบัติงานที่ถูกสัมภาษณ์ จำนวน 17 คน โดยทำการเก็บตัวอย่างซ้ำ 3 ครั้ง รวมเป็นจำนวนตัวอย่างทั้งหมด 51 ตัวอย่าง ต่อประเภทของการตรวจวัด สภาพแวดล้อมในการทำงานเพื่อศึกษาการสัมผัส (Exposure) ถึงถูกตามสุขภาพคำนวณการสัมผัสเป็น Time Weighted Average และใช้มาตรฐานกฎหมายของกระทรวงแรงงานและค่า Threshold Limit Values (TLV) ของ American Conference of Governmental Industrial

## Hygienists (ACGIH)

3.1 ตรวจวัดปริมาณฝุ่น ที่อ ปริมาณความเข้มข้นของฝุ่นที่สามารถเข้าสู่ทางเดินหายใจได้ วิธีการเก็บตัวอย่างอากาศใช้วิธีเก็บตาม NIOSH method No. 0600

3.2 ตรวจวัดเสียง คือ ปริมาณความดังของเสียงตลอดระยะเวลาการทำงาน

3.3 ตรวจวัดความร้อน คือ ความเค้นของความร้อน

4. นำผลการตรวจสุขภาพและผลการตรวจวัดสิ่งแวดล้อมเป็นข้อมูลในการประเมินความเสี่ยงเชิงคุณภาพและจัดลำดับความสำคัญ (Qualitative risk assessment and prioritization) โดยใช้ Qualitative risk assessment and prioritization model ของ US. EPA

5. จำแนกกลุ่มเสี่ยง ผลรวม จัดเงินใจเสนอแนะและรายงานความเสี่ยง

## เครื่องมือการศึกษา

### ประกอบด้วย

1. แบบสัมภาษณ์ ปรับปรุงจากแบบสอบถามขององค์การแรงงานระหว่างประเทศ (International Labor Organization: ILO) และกองอาชีวอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (กองอาชีวอนามัย, 2541)

2. เครื่องมือด้านอาชีวอนามัย คือ เครื่องตรวจสมรรถภาพการไคอิน ที่ชื่อ SIBELMED รุ่น ACS010 และ เครื่องตรวจสมรรถภาพปอด ที่ชื่อ SIBELMED รุ่น DATASPIR-120T (ทุนค่านามั่งสิ่งแวดล้อม เขต 5, 2543)

3. เครื่องมือด้านสุขภาพศาสตร์อุตสาหกรรม ดังนี้ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2533)

3.1 เครื่องมือเก็บตัวอย่างอากาศ ประกอบด้วย เครื่องเก็บตัวอย่างอากาศแบบใช้ตุลคอกษาปริมาณดรรค้ำ (gravimetric air sampler pump) ยี่ห้อ Gillian อุปกรณ์ปรับเทียบความถูกต้อง (calibrator) ยี่ห้อ Glian รุ่น GILIAN-5 เครื่องชั่งน้ำหนักไฟฟ้าแบบอ่านค่าได้ละเอียดเท่ากับหรือมากกว่า 0.001

มิลลิกรัม ยี่ห้อ Mettler Toledo รุ่น AG 285 และเครื่องวัด ความชื้น (Dessicator)

3.2 เครื่องมือเก็บตัวอย่างระดับความดังเสียง สอดคล้องระยะเวลาการทำงาน ประกอบด้วย เครื่องวัดระดับความดังเสียง (Sound Level Meter) ยี่ห้อ QUEST รุ่น 1900 อุปกรณ์ปรับความถูกต้องของเครื่องวัดระดับเสียง และฟองน้ำกันลม

3.3 เครื่องมือเก็บตัวอย่างความเค็มของความร้อน ประกอบด้วย เครื่องมือวัดความร้อน (WBGT) ยี่ห้อ QUEST รุ่น QUESTEMP<sup>34</sup> และภาชนะ

## ผลการศึกษา

ผลการศึกษาระบุประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพอนามัยในโรงงานผลิตอาหารสัตว์ กรณีศึกษา โรงงานผลิตอาหารสัตว์ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น

3 ส่วน ดังนี้

### ส่วนที่ 1

ผลการสำรวจข้อมูลทั่วไปและข้อมูลด้านสุขภาพ พบว่า ประชากรที่ทำการศึกษาในครั้งนี้ เป็นผู้ปฏิบัติงานในโรงงานผลิตอาหารสัตว์ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ทั้งหมดจำนวน 21 คน มีระยะเวลาการทำงาน 08.00 - 17.00 น. ทำงาน 6 วันต่อสัปดาห์ เป็นเพศชาย 19 คน คิดเป็นร้อยละ 90.50 และเพศหญิง 2 คน คิดเป็นร้อยละ 9.50 มีอายุเฉลี่ย  $32.57 \pm 10.75$  ปี ความสูงเฉลี่ย  $167.05 \pm 6.97$  เซนติเมตร และมีน้ำหนักเฉลี่ย  $62.10 \pm 11.88$  กิโลกรัม สัมผัสฝุ่นบริเวณที่พักอาศัยร้อยละ 66.70 สัมผัสเสียงร้อยละ 57.10 และสัมผัสสารเคมีหรือไอระเหยร้อยละ 28.60 ผู้ปฏิบัติงานส่วนใหญ่ไม่ได้เลี้ยงสัตว์ในบริเวณที่พักอาศัยที่อาจเป็นปัจจัยในการก่อโรคระบาดทางเดินหายใจและผิวหนัง มีเพียงร้อยละ 14.30 ที่เลี้ยงแมวและร้อยละ 9.50 ที่เลี้ยงสุนัข ดังแสดงในตารางที่ 1

Table 1. General characteristics of animal-feed worker (n = 21)

| General characteristics | Sample |        |           |       |
|-------------------------|--------|--------|-----------|-------|
|                         | N      | %      | $\bar{X}$ | S.D.  |
| Section                 | 21     | 100.00 |           |       |
| Production              | 18     | 85.71  |           |       |
| Office                  | 3      | 14.29  |           |       |
| Age (year)              |        |        | 32.57     | 10.75 |
| Gender                  |        |        |           |       |
| Male                    | 19     | 90.50  |           |       |
| Female                  | 2      | 9.50   |           |       |
| Height (cm)             |        |        | 167.05    | 6.97  |
| Weight (kg)             |        |        | 62.10     | 11.88 |
| House Exposure          |        |        |           |       |
| Dust                    | 14     | 66.70  |           |       |
| Chemical                | 6      | 28.60  |           |       |
| Noise                   | 12     | 57.10  |           |       |
| Other                   | 1      | 4.80   |           |       |
| Pets                    |        |        |           |       |
| Cat                     | 3      | 14.30  |           |       |
| Dog                     | 2      | 9.50   |           |       |
| None                    | 16     | 76.19  |           |       |
| Exercise                |        |        |           |       |
| Never                   | 7      | 33.30  |           |       |
| Ever day                | 6      | 28.60  |           |       |
| $\leq 3$ day/week       | 1      | 4.80   |           |       |
| Sometime                | 7      | 33.30  |           |       |

สำหรับประวัติการทำงานของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ผู้ปฏิบัติงานส่วนใหญ่มากกว่าร้อยละ 70 ประเมินว่าฝุ่นและเสียงดังเป็นปัจจัยเสี่ยงที่มีผลกระทบมากที่สุด มากกว่าร้อยละ 40 ประเมินว่าการสัมผัสสารเคมี ความร้อน ความชื้นสูงถือเป็นปัจจัยเสี่ยงที่มีผลกระทบในระดับปานกลางและร้อยละ 47 ประเมินว่าการปวดเมื่อยตามข้อเป็นปัจจัยเสี่ยงที่พบเกิดจากการทำงาน และผู้ปฏิบัติงานส่วนใหญ่ร้อยละ 90.50 ใช้ผ้าปิดจมูกในการป้องกันอันตรายที่เกิดจากการสัมผัสฝุ่นขณะทำงาน ดังแสดงในตารางที่ 2

พฤติกรรมการสูบบุหรี่ พบว่า ผู้ปฏิบัติงานสูบบุหรี่ร้อยละ 47.62 และไม่สูบบุหรี่ คิดเป็นร้อยละ 52.38 โดยมีระยะเวลาการสูบบุหรี่เฉลี่ย  $14 \pm 5.64$  ปี ปริมาณการสูบบุหรี่  $12.90 \pm 5.02$  มวนต่อวัน ซึ่งมีการสูบบุหรี่แบบจายเส้นหรือบุหรี่แบบธรรมดาไม่มีก้นกรอง และบุหรี่แบบมีก้นกรองในสัดส่วนที่เท่ากัน คือ ร้อยละ 50 โดยมีลักษณะการสูบบุหรี่แบบกัดควันเข้าปอดและสูดผ่านคอมา ร้อยละ 50 เท่ากัน ดังรายละเอียดในตารางที่ 3

จากข้อมูลประวัติการทำงานพบว่า อาการแสดงของโรคระบบทางเดินหายใจและผลจากการทดสอบ

Table 2. History of animal-feed worker

| General characteristics          |                 | Sample |       |           |      |
|----------------------------------|-----------------|--------|-------|-----------|------|
|                                  |                 | N      | %     | $\bar{X}$ | S.D. |
| Experience (year)                |                 |        |       | 3.62      | 1.72 |
| Work duration in this job (year) |                 |        |       | 3.48      | 1.36 |
| Working hours/day                |                 |        |       | 8.00      | 0.00 |
| Over time (h/wk)                 |                 |        |       | 7.05      | 5.07 |
| Risk exposure in this job        |                 |        |       |           |      |
| Dust                             |                 |        |       |           |      |
|                                  | High            | 20     | 95.24 |           |      |
|                                  | Moderate        | 1      | 4.76  |           |      |
|                                  | Low             | 0      | 0.00  |           |      |
| Chemical                         |                 |        |       |           |      |
|                                  | High            | 3      | 14.29 |           |      |
|                                  | Moderate        | 9      | 42.86 |           |      |
|                                  | Low             | 9      | 42.86 |           |      |
| Noise                            |                 |        |       |           |      |
|                                  | High            | 16     | 76.19 |           |      |
|                                  | Moderate        | 4      | 19.05 |           |      |
|                                  | Low             | 1      | 4.76  |           |      |
| Heat                             |                 |        |       |           |      |
|                                  | High            | 6      | 28.57 |           |      |
|                                  | Moderate        | 9      | 42.86 |           |      |
|                                  | Low             | 6      | 28.57 |           |      |
| Vibration                        |                 |        |       |           |      |
|                                  | High            | 3      | 14.29 |           |      |
|                                  | Moderate        | 10     | 47.62 |           |      |
|                                  | Low             | 8      | 38.10 |           |      |
| Fatigue                          |                 |        |       |           |      |
|                                  | High            | 10     | 47.62 |           |      |
|                                  | Moderate        | 6      | 28.57 |           |      |
|                                  | Low             | 5      | 23.81 |           |      |
| Personal Protective Equipment    |                 |        |       |           |      |
|                                  | No use          | 2      | 9.50  |           |      |
|                                  | Use cotton mask | 19     | 90.50 |           |      |

สมรรถภาพลดลง พบว่า มีผู้ปฏิบัติงานน้อยกว่าร้อยละ 19.05 ที่มีแนวโน้มว่าจะมีความผิดปกติของระบบทางเดินหายใจแบบหอบหืดคลอสมอดิกัน (Obstruction) และมีผู้ปฏิบัติงานเพียงร้อยละ 14.29 ที่มีแนวโน้มว่าจะมีความผิดปกติของระบบทางเดินหายใจแบบสภาวะปอดที่มีความจำกัดในการขยายตัว (Restriction) นี่เป็นจากผลการศึกษาสำรวจเบื้องต้น (Walk-through survey) พบว่าผู้สังเกตการณ์งานในกระบวนการผลิตมีความเสี่ยงด้านฝุ่น เสี่ยง ความร้อน จากควันสารเคมีที่ไม่มีความเสี่ยง จึงทำการตรวจหาสภาพแวดล้อมในการทำงานเพื่อศึกษาปริมาณรับสัมผัส หรือรวมทั้งตรวจสอบสมรรถภาพปอดและสมรรถภาพการได้ยิน เพื่อศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพเฉพาะในส่วนของกระบวนการผลิตเท่านั้น รายละเอียดปรากฏในส่วนที่ 2 - 3

## ส่วนที่ 2

ผลการจัดระดับผลกระทบต่อสุขภาพและระดับการสัมผัส ซึ่งได้จากการสัมภาษณ์ การตรวจสมรรถภาพ และการตรวจสภาพแวดล้อมในการทำงาน สามารถจัดระดับผลกระทบต่อสุขภาพ และระดับการสัมผัสฝุ่น เสี่ยง ความร้อนของผู้ปฏิบัติงานแบ่งตามลักษณะงานได้ดังตารางที่ 4 - 9 ตามลำดับ พบว่า

### ด้านฝุ่น :

ลักษณะงานจัดเก็บและจัดเตรียมวัตถุดิบเข้ากระบวนการผลิตมีผู้ได้รับผลกระทบต่อสุขภาพและระดับการสัมผัสมากที่สุด (ระดับ 2 หมายถึงมีอาการแน่นหน้าอก หายใจลำบาก ไอมากกว่า 3 เดือน และระดับ 2 หมายถึง สัมผัสฝุ่นอย่างต่อเนื่องน้อยกว่า 5 มีผลกรับต่อสุขภาพขั้นรุนแรง (ACGIH, 1996) ตลอดระยะเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมงตามลำดับ)

### ด้านเสียง :

ลักษณะงานจัดเก็บและจัดเตรียมวัตถุดิบเข้ากระบวนการผลิตมีผู้ได้รับผลกระทบต่อสุขภาพและระดับการสัมผัสมากที่สุด (ระดับ 1 หมายถึง ค่าเฉลี่ยระดับการได้ยิน 27 - 40 เดซิเบล(เอ) (ACGIH, 1992) และระดับ 1 หมายถึง ระดับเสียงที่สัมผัส 85 - 90 เดซิเบล(เอ) ตลอดระยะเวลาการทำงาน 8 ชั่วโมง ตามลำดับ)

### ด้านความร้อน :

ลักษณะงานห้องซังและฝุ่นเก็บตัวอย่างจุลทรรศน์สารเสริม จัดเก็บและจัดส่งอาหารสำเร็จรูปและจัดเก็บและจัดเตรียมวัตถุดิบเข้ากระบวนการผลิตมีผู้ได้รับผลกระทบต่อสุขภาพและระดับการสัมผัสมากที่สุด (ระดับ 1 หมายถึง มีอาการเหนื่อยอ่อนเพลีย

Table 3. Smoking behavior

| General characteristics       | Sample |       |           |      |
|-------------------------------|--------|-------|-----------|------|
|                               | N      | %     | $\bar{X}$ | S.D. |
| Smoking behavior              |        |       |           |      |
| No                            | 11     | 52.38 |           |      |
| Yes                           | 10     | 47.62 |           |      |
| During time (year)            |        |       | 14.00     | 5.64 |
| Number of cigarette (No./day) |        |       | 12.90     | 5.02 |
| Type of cigarette             |        |       |           |      |
| Non-fitter                    | 5      | 50.00 |           |      |
| Fitter                        | 5      | 50.00 |           |      |
| Smoking habits                |        |       |           |      |
| In to lungs                   | 5      | 50.00 |           |      |
| Out of the nose               | 5      | 50.00 |           |      |

เป็นพื้น คลื่นได้ ปวดศีรษะ และระดับ 3 หมายถึง ค่าความถี่ของอาการอื่น 29 - 32 องศาเซลเซียส ตามลำดับ)

### ส่วนที่ 8

ผลการประเมินความเสี่ยงด้านต่าง ๆ ซึ่งได้จากการนำผลการจัดระดับผลกระทบต่อสุขภาพและระดับการสัมผัสฝุ่นเสี่ยง ความเป็นพิษของผู้ปฏิบัติงาน แบ่งตามลักษณะงาน มาประเมินขนาดของความเสียหายเชิงคุณภาพ (Qualitative risk assessment) ตามแบบจำลอง (พรพิมล กองทิพย์, 2543) ดังรูปที่ 1 - 3 ตามลำดับ พบว่า

### ด้านฝุ่น :

มีขนาดความเสี่ยงด้านฝุ่นและปัสสาวะ กลุ่มเสี่ยงเรียงตามลำดับ ดังนี้ ความถี่ของปานกลาง คือ จัดเก็บและจัดเตรียมวัตถุดิบเข้ากระบวนการผลิต ความเสี่ยงต่ำ ได้แก่ จัดเก็บกากน้ำตาล ขุดผสมสารเสริม จัดเก็บและจัดส่งยาหารสำเร็จรูป ส่วนห้องควบคุมการผลิตหรือการผลิต ห้องซัง และกลุ่มเก็บตัวอย่าง และช่างซ่อมบำรุงมีความเสี่ยงเพียงเล็กน้อย

### ด้านเสียง :

มีขนาดความเสี่ยงด้านเสียงและปัสสาวะ กลุ่มเสี่ยง เรียงตามลำดับดังนี้ ความเสี่ยงต่ำ คือ

**Table 4. Number and percent health effect rating of respirable dust in task**

| Category | Symptoms                                                   | Task (person) |            |            |            |           |             |            |
|----------|------------------------------------------------------------|---------------|------------|------------|------------|-----------|-------------|------------|
|          |                                                            | 1<br>(%)      | 2<br>(%)   | 3<br>(%)   | 4<br>(%)   | 5<br>(%)  | 6<br>(%)    | 7<br>(%)   |
| 0        | None                                                       | 2<br>(100)    | 1<br>(100) | 1<br>(100) | 1<br>(100) | 3<br>(75) | 5<br>(71.4) | 1<br>(100) |
| 1        | Cough, phlegm                                              | -             | -          | -          | -          | 1<br>(25) | -           | -          |
| 2        | Chest tightness, shortness of breath, cough $\geq$ 3 month | -             | -          | -          | -          | -         | 2<br>(28.6) | -          |
| 3        | Restrict/obstruct symptom                                  | -             | -          | -          | -          | -         | -           | -          |
| 4        | Dead                                                       | -             | -          | -          | -          | -         | -           | -          |

Task 1 = Silo operator, Task 2 = Expedition, Task 3 = Molas, Task 4 = Premix, Task 5 = Packaging, Task 6 = Intake, Task 7 = Maintenance

**Table 5. Range mean and standard deviation exposure rating of respirable dust in task**

| Category | Dust exposure                      | Task               |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
|----------|------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|          |                                    | 1                  | 2                  | 3                  | 4                  | 5                  | 6                  | 7                  |
| 0        | None                               | -                  | -                  | -                  | -                  | -                  | -                  | -                  |
| 1        | < 5 mg/m <sup>3</sup> uncontinuous | 1.53<br>$\pm$ 0.76 | 2.75<br>$\pm$ 1.58 | -                  | -                  | -                  | -                  | 1.75<br>$\pm$ 0.67 |
| 2        | < 5 mg/m <sup>3</sup> continuous   | -                  | -                  | 4.32<br>$\pm$ 1.39 | 4.09<br>$\pm$ 1.85 | 3.65<br>$\pm$ 1.52 | 4.56<br>$\pm$ 1.70 | -                  |
| 3        | > 5 mg/m <sup>3</sup> uncontinuous | -                  | -                  | -                  | -                  | -                  | -                  | -                  |
| 4        | > 5 mg/m <sup>3</sup> continuous   | -                  | -                  | -                  | -                  | -                  | -                  | -                  |

Task 1 = Silo operator, Task 2 = Expedition, Task 3 = Molas, Task 4 = Premix, Task 5 = Packaging, Task 6 = Intake, Task 7 = Maintenance

จัดเก็บ และจัดเตรียมวัตถุดิบเข้ากระบวนการผลิต ส่วนลักษณะงานที่มีความเสี่ยงเพียงเล็กน้อย ได้แก่ จุดจ่ายอากาศน้ำคูลิ่ง ทั้งความถี่ของการผสมหรือการผลิต ข้างช่องบ่มข้าว จัดเก็บและจัดส่งอาหารสัตว์รูป จุลผสมสารเสริม และห้องซังและร่อนเก็บตัวอย่าง

**ด้านความร้อน :**

พบว่า ขนาดความเจ็ยด้านเสียงและมีค่าดัชนีก่อนเสียง เรียงตามลำดับดังนี้ ความเสี่ยงปานกลาง ได้แก่ จัดเก็บและจัดเตรียมวัตถุดิบเข้ากระบวนการผลิต จัดส่งอาหารสัตว์รูป จุลผสมสารเสริม จุดจ่ายการนำคูลิ่ง ส่วนห้องการผสมการผสมหรือการผลิต

และข้างช่องบ่มข้าว มีความเสี่ยงต่ำ

## บทสรุปและอภิปรายผล

จากผลการศึกษา พบว่า

ชนิดของสิ่งคุกคามสุขภาพ

พบว่า มีความคล้ายคลึงกันทุกลักษณะงาน แต่ปริมาณถึงคุกคามสุขภาพไม่เท่ากัน เนื่องจาก ลักษณะงานที่รับผิดชอบแตกต่างกันทำให้สัมผัสต่อสภาพแวดล้อมจากการทำงานแตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอริวิชญ์ พาริหาญ

**Table 6. Number and percent Health effect rating of Noise in Task**

| Category | Hearing loss level<br>(0.5 - 2.0 kHz) | Task (person) |            |            |            |            |             |            |
|----------|---------------------------------------|---------------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|
|          |                                       | 1<br>(%)      | 2<br>(%)   | 3<br>(%)   | 4<br>(%)   | 5<br>(%)   | 6<br>(%)    | 7<br>(%)   |
| 0        | <27 dB(A)<br>Normal                   | 2<br>(100)    | 1<br>(100) | 1<br>(100) | 1<br>(100) | 4<br>(100) | 6<br>(85.7) | 1<br>(100) |
| 1        | 27 - 40 dB(A)<br>Mild                 | -             | -          | -          | -          | -          | 1<br>(14.3) | -          |
| 2        | 40 - 55 dB(A)<br>Moderate             | -             | -          | -          | -          | -          | -           | -          |
| 3        | 55 - 70 dB(A)<br>Moderately severe    | -             | -          | -          | -          | -          | -           | -          |
| 4        | > 70 dB(A)<br>severe                  | -             | -          | -          | -          | -          | -           | -          |

Task 1 = Silo operator, Task 2 = Expedition, Task 3 = Molas, Task 4 = Premix, Task 5 = Packaging, Task 6 = Intake, Task 7 = Maintenance

**Table 7. Range mean and standard deviation exposure rating of noise in task**

| Category | Noise exposure<br>(8 h/day) | Task            |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|----------|-----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|          |                             | 1               | 2               | 3               | 4               | 5               | 6               | 7               |
| 0        | < 85 dB(A)                  | 84.87<br>± 3.50 | 73.87<br>± 3.30 | -               | 80.20<br>± 4.28 | 83.12<br>± 5.57 | -               | -               |
| 1        | 85 - 90 dB(A)               | -               | -               | 85.47<br>± 2.27 | -               | -               | 85.97<br>± 6.30 | 84.47<br>± 4.54 |
| 2        | 90 - 95 dB(A)               | -               | -               | -               | -               | -               | -               | -               |
| 3        | 95 - 115 dB(A)              | -               | -               | -               | -               | -               | -               | -               |
| 4        | > 115 dB(A)                 | -               | -               | -               | -               | -               | -               | -               |

Task 1 = Silo operator, Task 2 = Expedition, Task 3 = Molas, Task 4 = Premix, Task 5 = Packaging, Task 6 = Intake, Task 7 = Maintenance

และคณะ (2546) ที่พบว่าชนิดของสิ่งคุกคามสุขภาพในอุตสาหกรรมผลิตถ่านหินไม่ทางหารามีความแตกต่างกันทุกแผนก แต่ปริมาณสิ่งคุกคามสุขภาพในแต่ละแผนกไม่เท่ากัน เนื่องจากกระบวนการผลิต เครื่องมือ เครื่องจักรที่แตกต่างกัน การจัดระดับผลกระทบต่อสุขภาพและระดับการสัมผัส

#### ด้านฝุ่น :

นักพละงานจัดเก็บและจัดเตรียมวัตถุดิบเข้ากระบวนการผลิตมีผู้ได้รับผลกระทบต่อสุขภาพและระดับการสัมผัสอยู่ในระดับ 2 ทั้ง 2 งาน (รุนแรงปานกลาง) ตามลำดับมากที่สุด เนื่องจากปริมาณ

ความเข้มข้นของฝุ่นที่กลุ่มตัวอย่างสัมผัสแตกต่างกัน มีผลต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Teederik (1994) พบว่า คนงานที่ได้สัมผัสฝุ่นที่ปริมาณความเข้มข้นสูงๆ จะมีแนวโน้มของการเสื่อมสมรรถภาพปอดสูงกว่าคนงานที่ได้สัมผัสฝุ่นที่ปริมาณความเข้มข้นต่ำกว่า ผลการประเมินการสัมผัสไม่มีระดับความเสี่ยงสุขภาพเฉพาะที่หรือบางจุดมีแต่ไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะรวบรวมฝุ่นไม่ให้ฟุ้งกระจาย จึงส่งผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงานได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรวิชัย ศรีหาญ และคณะ (2546) พบว่า ในอุตสาหกรรมผลิตถ่านหินไม่ทางหาราผลกระทบต่อสุขภาพและระดับการสัมผัสมีความ

**Table 8. Number and percent health effect rating of heat in task**

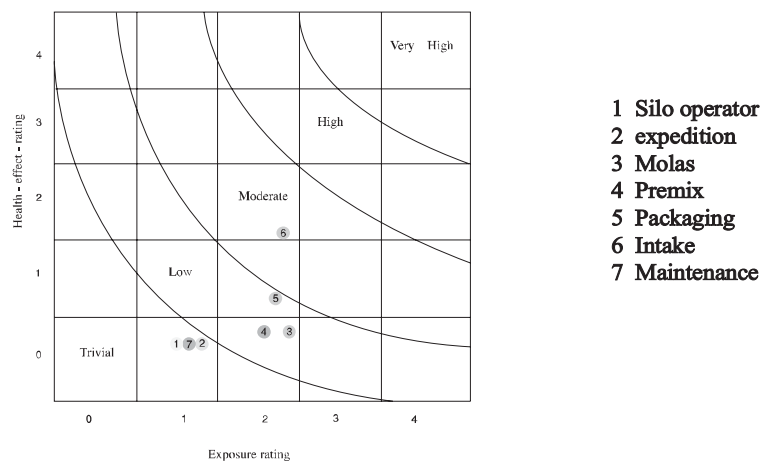
| Category | Symptoms                              | Task (person) |            |            |            |            |            |            |
|----------|---------------------------------------|---------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|          |                                       | 1<br>(%)      | 2<br>(%)   | 3<br>(%)   | 4<br>(%)   | 5<br>(%)   | 6<br>(%)   | 7<br>(%)   |
| 0        | None                                  | 2<br>(100)    | -          | -          | -          | -          | -          | 1<br>(100) |
| 1        | Fatigue, Rash,<br>Headache, Squeamish | -             | 1<br>(100) | 1<br>(100) | 1<br>(100) | 4<br>(100) | 7<br>(100) | -          |
| 2        | Fever, High temp,<br>Fainted, Spasm   | -             | -          | -          | -          | -          | -          | -          |
| 3        | Dead                                  | -             | -          | -          | -          | -          | -          | -          |

Task 1 = Silo operator, Task 2 = Expedition, Task 3 = Molas, Task 4 = Premix, Task 5 = Packaging,  
Task 6 = Intake, Task 7 = Maintenance

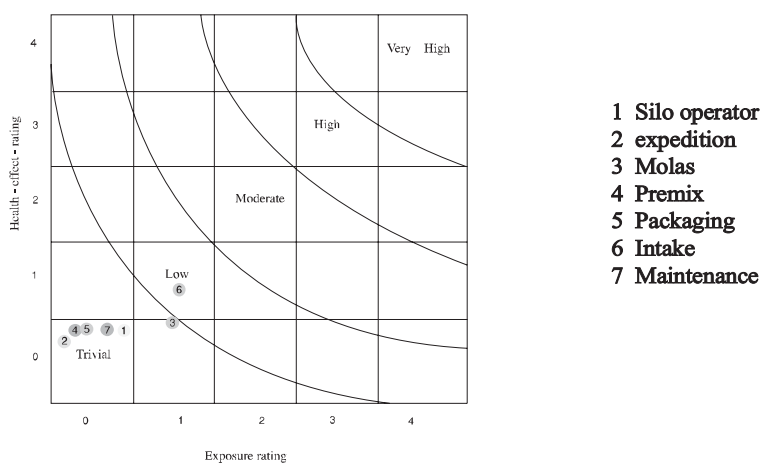
**Table 9. Range mean and standard deviation exposure rating of heat in task**

| Category | WBGT (°C) | Task            |                 |                 |                 |                 |                 |                 |
|----------|-----------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
|          |           | 1               | 2               | 3               | 4               | 5               | 6               | 7               |
| 0        | < 23°C    | -               | -               | -               | -               | -               | -               | -               |
| 1        | 23 - 25°C | -               | -               | -               | -               | -               | -               | -               |
| 2        | 26 - 28°C | -               | -               | 28.54<br>± 2.37 | -               | -               | -               | -               |
| 3        | 29 - 32°C | 29.87<br>± 3.85 | 29.40<br>± 3.57 | -               | 29.57<br>± 1.28 | 29.44<br>± 2.59 | 29.40<br>± 3.75 | 30.59<br>± 2.65 |
| 4        | 33 - 35°C | -               | -               | -               | -               | -               | -               | -               |

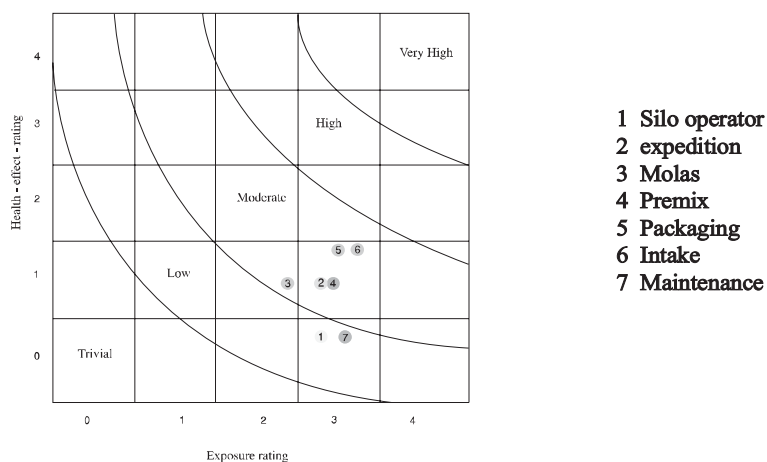
Task 1 = Silo operator, Task 2 = Expedition, Task 3 = Molas, Task 4 = Premix, Task 5 = Packaging,  
Task 6 = Intake, Task 7 = Maintenance



**Figure 1. Qualitative risk assessment and prioritization of dust**



**Figure 2. Qualitative risk assessment and prioritization of noise**



**Figure 3. Qualitative risk assessment and prioritization of heat**

เกี่ยวข้องกัน พร้อมทั้งเสนอแนะให้มีการนำระบบระบบเอกสารเฉพาะที่มาสหกรณ์เลี้ยงให้กับผู้ปฏิบัติงานในพื้นที่ดังกล่าวด้วย และจากผลการตรวจสอบสมรรถภาพโรค พบว่า ผู้ปฏิบัติงานเป็นแนวโน้มความคิดปกติของระบบทางเดินหายใจแบบหลายผลมอดกัน (Obstruction) ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีที่กล่าวว่า ปัญหาของฝุ่นและกมลมีผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจซึ่งจะแตกต่างกันไปตามชนิดของฝุ่นละอองและสารที่ติดมาด้วย (พงษ์ธาดา สุพรรณชาติ, 2537)

#### ด้านเสียง :

ลักษณะงานจัดเก็บและจัดเตรียมวัตถุดิบเข้ากระบวนการผลิตมีผู้ได้รับ ผลกระทบต่อสุขภาพและระดับการสัมผัสอยู่ในระดับ 1 ถึง 2 งาน (รุนแรงน้อย) มากที่สุด เนื่องจาก ปริมาณความดังของเสียงที่กลุ่มตัวอย่างสัมผัสแตกต่างกันเล็กน้อยลักษณะงานมีความแตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เจริญพร พาริหาร และคณะ 2546: พบว่า ในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ไม้บางประเภทผลกระทบต่อสุขภาพและระดับการสัมผัสมีความเกี่ยวข้องกัน เนื่องจากเครื่องมือเครื่องจักรโดยเฉพาะเครื่องใช้ในกระบวนการผลิตมีเสียงดังและเป็นเสียงดังต่อเนื่อง ประกอบกับผู้ปฏิบัติงานไม่มี หรือไม่ใช่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล จึงส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพการได้ยินของผู้ปฏิบัติงาน และจากผลการทดสอบสมรรถภาพการได้ยินพบว่าผู้ปฏิบัติงานเป็นแนวโน้มของการเสื่อมสมรรถภาพการได้ยิน มีจำนวนผู้ที่มีสมรรถภาพการได้ยินปกติ คือ มีระดับความผิดปกติของหูปกติ และไม่มี การสูญเสียการได้ยินที่ความถี่ 3,000 - 6,000 เฮิรตซ์ มีอยู่เพียง 5 คนเท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีอันตรายของเสียงดังที่มีผลกระทบต่อมนุษย์ กล่าวไว้ว่า ไม่มีอุบัติการณ์ของการสูญเสียการได้ยินเนื่องจากเสียงดังในกลุ่มคนงานที่ทำงานสัมผัสกับเสียงดังต่ำกว่า 85 เดซิเบล(เอ) นาน 8 ชั่วโมงต่อวัน แต่พบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างการเกิด การสูญเสียการได้ยินเนื่องจากเสียงดัง และระดับความเข้มของเสียงต่อวันกับจำนวนปีที่ทำงาน

#### ด้านความร้อน :

ลักษณะงานห้องซังและสุมเก็บตัวอย่าง จุกผสมสารเสริม จัดเก็บและจัดส่งอาหารสำเร็จรูป และจัดเก็บและจัดเตรียมวัตถุดิบเข้ากระบวนการผลิตมีผู้ได้รับผลกระทบต่อสุขภาพและระดับการสัมผัสอยู่ในระดับ 1 (รุนแรงน้อย) และระดับ 3 (รุนแรงมาก) ตามลำดับ มากที่สุด เนื่องจากปริมาณความเค้นจากการเมื่อยล้าที่กลุ่มตัวอย่างสัมผัสแตกต่างกันเล็กน้อยงาน มีความแตกต่างกัน ซึ่งเป็นผลเนื่องจากลักษณะการทำงานเป็นงานปานกลาง ประกอบกับการออกแบบรวมทั้งการวางผังโรงงานของพื้นที่ปฏิบัติงานที่ทำให้มีการถ่ายเทของอากาศไม่เพียงพอ อาจส่งผลต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน สอดคล้องกับทฤษฎีที่กล่าวว่า หากร่างกายไม่สามารถ รักษาสมดุลของระบบควบคุมความร้อน ได้จะเกิดความคิดปกติและเจ็บป่วยจากการทำงานทำให้ส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานได้ (พรพิมล กองทิพย์, 2543)

#### ขนาดของความเสี่ยงและการจัดลำดับกลุ่มเสี่ยง

##### ด้านฝุ่น :

พบว่า จุกจัดเก็บและจัดเตรียมวัตถุดิบเข้ากระบวนการผลิตมีความเสี่ยงปานกลาง แต่จุกจ่ายกากน้ำตาล จุกผสมสารเสริม จัดเก็บและจัดส่งอาหารสำเร็จรูป มีความเสี่ยงต่ำ ส่วนห้องการหมักการผสมหรือการผลิต ห้องซังและสุมเก็บตัวอย่าง และห้องช้อนนำถุงมีความเสี่ยงเพียงเล็กน้อย

##### ด้านเสียง :

พบว่า จุกจัดเก็บ และจัดเตรียมวัตถุดิบเข้ากระบวนการผลิตมีความเสี่ยงต่ำ ส่วนลักษณะงานที่มีความเสี่ยงเพียงเล็กน้อย ได้แก่ จุกจ่ายกากน้ำตาล หักควบคุมการผสมสำเร็จการผลิต ช่วงซังหมักบรรจุ จัดเก็บและจัดส่งอาหารสำเร็จรูป จุกผสมสารเสริม และห้องซังและสุมเก็บตัวอย่าง

##### ด้านความร้อน :

พบว่า จุกจัดเก็บและจัดเตรียมวัตถุดิบเข้ากระบวนการผลิต จัดส่งอาหารสำเร็จรูป จุกผสมสาร

เสริม จุดจางอากาศน้ำตา มีความเสี่ยงปานกลาง ส่วนห้องควบคุมการผสมหรือการผลิตและช่างซ่อมบำรุงมีความเสี่ยงต่ำ

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงสถานประกอบการ

จากผลการประเมินความเสี่ยงทำให้ทราบขนาดของความเสี่ยงและค่าดัชนีความเสี่ยงซึ่งผู้ประกอบการสามารถที่จะจัดการความเสี่ยงก่อนหน้าถึงตามความจำเป็นและข้อจำกัดที่มีอยู่จึงขอเสนอแนะแนวทางในการป้องกันและลดความเสี่ยง ดังนี้

#### ด้านผู้ม :

ควรดำเนินการ ดังนี้

1. การทำความสะอาดพื้น เพดาน และเครื่องจักร เพื่อลดปริมาณฝุ่นที่จะฟุ้งกระจาย
2. ไม่ควรใช้พัดลมเป่า เนื่องจากพัดลมทำให้การฟุ้งกระจายของฝุ่นมากขึ้น
3. ควรจัดระบบรวบรวมฝุ่นและระบบระบายอากาศเฉพาะที่ (Exhaust ventilation system) ให้มีประสิทธิภาพ
4. ควรตรวจวัดความเข้มข้นของฝุ่น เพื่อเป็นการเฝ้าระวังอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง หากพบว่ามีผลผิดปกติ ควรให้เจ้าหน้าที่และแม่ข่ายแก้ไขทันที
5. พนักงานทุกคนควรได้รับการตรวจร่างกายตามความเสี่ยง ได้แก่ ตรวจสมรรถภาพการทำงานของปอดทุกปี และตรวจระดับความถี่และน้ำหนักของแพทย์
6. จัดหาหน้ากากที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันฝุ่น โดยเฉพาะฝุ่นที่มีขนาดเล็กลงกว่า 10 ไมครอน

#### ด้านเสียง :

การควบคุมป้องกันควบคุมเสียงในสถานประกอบการ อีกหลักการเกี่ยวกับการป้องกันและควบคุมถึงคุณภาพสุขภาพอื่นๆ ได้แก่ การป้องกัน

และควบคุมที่แหล่งกำเนิด ทางผ่านและที่ตัวบุคคล (ลูกาจารย์ หลักธรรมา, 2542) และลดความเสี่ยง การดำเนินการดังนี้

1. มาตรการปฏิบัติงาน (Working point) ที่มีเสียงดังเกิน 85 เดซิเบล(เอ) :

1.1 ให้ผู้จ้างใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบการได้ยิน ขณะปฏิบัติงานที่มีเสียงดัง

1.2 ให้ความรู้เกี่ยวกับอันตรายจากเสียงแก่ผู้จ้าง

1.3 ให้มีการตรวจสมรรถภาพการได้ยินอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

1.4 บำรุงรักษาเครื่องจักร เครื่องมือให้สามารถทำงานได้ดี เช่น ใช้น้ำมันหล่อลื่นเพื่อลดความดังของเสียง

1.5 พยายามลดการสั่นสะเทือนของเครื่องจักร

2. บริเวณพื้นที่ทำงาน (Working area) ที่มีเสียงดังเกิน 85 เดซิเบล(เอ) :

2.1 ให้ความรู้เกี่ยวกับอันตรายจากเสียงแก่ผู้จ้าง

2.2 ให้มีการตรวจสมรรถภาพการได้ยินอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง

2.3 ให้มีการสับเปลี่ยนพนักงานจากจุดที่มีเสียงดังไปยังจุดที่เสียงเบากว่า

2.4 ดูแลรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์อย่างสม่ำเสมอ

2.5 ติดป้ายกำหนดเขตเสียงดังเกิน 85 เดซิเบล(เอ) และติดป้ายสัญลักษณ์เพื่อความปลอดภัย (Safety sign) เกี่ยวกับการสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันระบบการได้ยิน เช่น ที่อุดรหู (Ear plugs)

2.6 จัดให้มีโครงการอนุรักษ์การได้ยิน (Hearing conservative program)

#### ด้านความร้อน :

ควรดำเนินการ ดังนี้

1. การคัดเลือกบุคคลที่จะเข้าทำงานในแผนก

เกี่ยวกับความร้อน ควรหลีกเลี่ยงพนักงานที่เป็นโรค หัวใจ โรคไต โรคระบบต่อมไร้ท่อและปัจจัยอื่นๆ เช่น แอลกอฮอล์ ความอ้วน โคลงให้มีการตรวจสุขภาพก่อนเข้าทำงานและตรวจเป็นระยะ ๆ ต่อไป

2. สำหรับพนักงานใหม่ที่ยังไม่เคยชินต่อความร้อน การจัดการการทำงานในสัปดาห์แรก ๆ โดยมีสัดส่วนเวลาพักมากกว่าเวลาทำงาน เช่น ถ้า 25 นาที พัก 45 นาทีของทุกชั่วโมงการทำงาน แล้วค่อย ๆ ปรับเวลาทำงานให้เพิ่มขึ้นหลัง 2 สัปดาห์

3. จัดอบรมให้ความรู้แก่พนักงานเกี่ยวกับอันตรายจากความร้อน และการป้องกันอันตราย ตลอดจนวิธีการปฐมพยาบาลเบื้องต้น

4. จัดหาน้ำดื่มให้พนักงานอย่างเพียงพอในจุดพัก เพื่อทดแทนการเสียน้ำของร่างกายทางเหงื่อ

5. บริเวณสถานที่ทำงาน จัดอุโมงค์พรางแสงไม่ให้แสงแดดส่องเข้าตาโดยตรง เพราะฝุ่นอาหารสัตว์ที่ฟุ้งกระจาย ดังนั้นจึงควรมีการติดตั้งพัดลมระบายอากาศเฉพาะที่ข้อเสนอแนะเชิงวิจัย

1. ศึกษาผลการฝึกอบรมการประเมินความเสี่ยง ในกลุ่มเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน (จป.) จากหน่วยงานประกอบกรต่าง ๆ

2. ศึกษาเปรียบเทียบผลการลดความเสี่ยง โดยการประเมินความเสี่ยงก่อนและหลังการจัดการความเสี่ยงแล้ว

3. นำรูปแบบการประเมินความเสี่ยงในครั้งนี้นำไปลองใช้ในสถานประกอบการประเภทอื่น เพื่อศึกษาและพัฒนารูปแบบการประเมินความเสี่ยงที่เหมาะสมกับสถานการณ์ของแต่ละประเภท

4. ศึกษาประสิทธิภาพของระบบการตรวจวัดอุณหภูมิร่างกายหรือระบบกักอุณหภูมิที่เหมาะสม

5. ศึกษาประสิทธิภาพของวัสดุดูดซับเสียง

**ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้**

ทางคณะกรรมการความปลอดภัยของปัจจัยถึงคุกคามต่อสุขภาพอนามัยของผู้ปฏิบัติงานในโรงงานผลิตอาหารสัตว์ พบว่ามีปัจจัยคุกคาม

หลายประการที่อาจมีผลกระทบต่อผู้ประกอบอาชีพเหล่านี้ได้ จึงควรมหาวิธีการในการป้องกันควบคุมปัจจัยต่างๆ ดังนี้

1. ควรมีการปฐมพยาบาลผู้ที่เข้าปฏิบัติงานใหม่ทุกคน ให้ความรู้เกี่ยวกับอันตรายของฝุ่นเสียงดัง และความร้อนการปฏิบัติงานด้วยท่าทางที่ไม่เหมาะสม และการปฏิบัติตัวในการจัดการป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้ผู้ถูกต้อง เป็นต้น

2. เจ้าของสถานประกอบการควรตั้งเห็นความสำคัญของการป้องกันอันตรายต่างๆ จากการปฏิบัติงานในโรงงานผลิตอาหาร โดยการจัดหาอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล เช่น อุปกรณ์ป้องกันเสียงดัง อุปกรณ์ป้องกันระบบทางเดินหายใจ และอื่น ๆ ให้ถูกต้องเหมาะสม และมีจำนวนเพียงพอกับจำนวนพนักงาน และจัดหาเก้าอี้ที่มีที่พักให้ผู้ปฏิบัติงานนั้นอย่างถูกต้อง

3. ควรคุมสัดส่วนปริมาณฝุ่นที่แหล่งกำเนิดเพื่อลดปริมาณฝุ่นกระจายสู่บรรยากาศ โดยอาจใช้ระบบระบายอากาศเฉพาะที่ ตั้งแต่ขั้นตอนการลงวัตถุดิบ การเทวัตถุดิบ การขนส่งวัตถุดิบ ตลอดจนกระทั่งชุดทำงานของกระบวนการผลิตอย่างเหมาะสม

4. ดูแลรักษาความสะอาดบริเวณลานกองวัตถุดิบและพื้นที่ทั่วไปในเขตโรงงานผลิตอาหารสัตว์

5. ควรมีการตรวจสุขภาพภาคอากาศในสิ่งแวดล้อมการทำงานในโรงงาน

6. ควรมีการเฝ้าระวังทางการแพทย์เป็นประจำ

7. ควรมีบัตรคัดกรองสุขภาพสัมพันธ์หรือตรวจคัดกรองให้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล โดยเฉพาะอุปกรณ์ป้องกันฝุ่น และอุปกรณ์ปิดหูและอุดหู โดยจะต้องมีมาตรการเข้มงวดให้เกิดการใช้อย่างจริงจังและเหมาะสมตลอดเวลา

8. ควรมีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องไปตรวจวัดและประเมินสภาพแวดล้อม ทั้งในส่วนของฝุ่นเสียง และลักษณะสรีระวิภาการทำงานเป็นระยะ ๆ หลังจากได้แนะนำสิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไขแล้ว เพื่อให้โรงงานผลิตอาหารสัตว์ต่างๆ สามารถดำเนินการให้เป็นไปตามมาตรฐาน เพื่อการมี

### สุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน

9. ควรมีการจัดเวลาหยุดพักให้กับผู้ปฏิบัติงาน อย่างน้อยวันละ 3 ครั้ง ช่วงเช้า บ่าย และพักเที่ยง โดยมีสถานที่ปราศจากฝุ่นและเสียงรบกวน ให้นั่งพัก ดื่มน้ำ หรือพักผ่อนกิริยาท่าทาง โดยอาจมีเสียงดนตรี หรือหนังสือให้อ่าน เพื่อเป็นการพักผ่อนหย่อนใจ

### กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยเรื่องการประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพอนามัย ในโรงงานผลิตอาหารสัตว์ กรณีศึกษาโรงงานผลิตอาหารสัตว์ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี สำเร็จได้ต้องได้รับความอนุเคราะห์และความร่วมมือ จากหลายฝ่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้จัดการฟาร์ม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี หัวหน้าโรงงานผลิตอาหารสัตว์ และผู้ปฏิบัติงานของโรงงานผลิตอาหารสัตว์ทุกคน รวมถึงท่านอื่น ๆ ที่มิได้เอ่ยนาม ผู้วิจัย ขอขอบคุณทุกท่านมา ณ โอกาสนี้ และที่สำคัญอย่างยิ่งผู้วิจัยต้องขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีที่ได้กรุณาสนับสนุนงบประมาณวิจัยตามโครงการวิจัยและสนับสนุนการสร้างและพัฒนา นักวิจัยรุ่นใหม่ ทั้งนี้เป็นอย่างสูง

### เอกสารอ้างอิง

- กองอาชีวอนามัย กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (2541). คู่มือปฏิบัติงานอาชีวเวชศาสตร์. กรุงเทพมหานคร. หน้า 28-42.
- ชัยศักดิ์ เทียนพิบูลย์. (2531). ระบบและความปลอดภัยในโรงงาน. กรุงเทพมหานคร. มท., หน้า 39-40.
- นักศึกษาริษยาธิโต สาขาวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย รุ่นที่ 13. (2538). รายงานการฝึกปฏิบัติงานภาคสนามด้านวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, หน้า 35-40.
- นักศึกษาริษยาธิโต สาขาวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรม

และความปลอดภัย รุ่นที่ 15. (2540). รายงานการฝึกปฏิบัติงานภาคสนามด้านวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย. ภาควิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, หน้า 23-37.

- พงษ์ศักดิ์ สุพรรณชาติ. (2537). พิษวิทยาและเวชศาสตร์อุตสาหกรรม. ครั้งที่ 2. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นครบุรี, หน้า 121-123.
- พรพิมล กตัญญู. (2543). เวชศาสตร์อุตสาหกรรม. คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, หน้า 234-243.
- วิทยา กุสุ. (2544). อาชีวอนามัย ความปลอดภัยและสิ่งแวดล้อม. ครั้งที่ 2. คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, โรงพิมพ์น้ำกักรพิมพ์, กรุงเทพมหานคร, หน้า 36.
- ศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต 5 นครราชสีมา กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. (2543). แนวทางการใช้เครื่องมือตรวจวัดทางสิ่งแวดล้อม. นพ.ราชสีมา, หน้า 18-28.
- สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. (2533). เอกสารการสอนชุดวิชาวิทยาศาสตร์อุตสาหกรรมและความปลอดภัย หน่วยการเรียนรู้ที่ 4. ครั้งที่ 9. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมาธิราช, นครบุรี.
- สุภาภรณ์ หล้ากวด. (2542). แนวทางในการควบคุมเสียงดังในสถานประกอบการ. ศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต 4 นครบุรี. กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, หน้า 20-30.
- อริวิชญ์ เชาวนาญ วิเศษ ป๋อกระโทก และ บุญชัย วงศ์พินิจวัฒนา. (2546). รายงานการวิจัยเรื่องการประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพในอุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ไม้ยางพารา. สำนักงานสาธารณสุข จังหวัดบุรีรัมย์และศูนย์อนามัยสิ่งแวดล้อมเขต 5 นครราชสีมา, หน้า 1.
- ACGIH. (1996). Threshold limit values for chemical substance and physical agents and biological exposure indices. American Conference of Governmental Industrial

- Hygiene. Cincinnati, OH.
- ACGIH. (1992). Threshold limit values and biological exposure indices. American Conference of Governmental Industrial Hygiene. Cincinnati, OH, p. 1,568-1,580.
- Environmental Protection Agency (EPA). (1997). Human Health Risk Assessment. Infotex, CD Rom Version, Micromedex. Englewood, Co., Version 32.
- European Commission. (1992). Guidance on risk assessment at work. Luxembourg. 1996. Occup. Environ. Hyg. Cincinnati, OH, 7(4):263-270.
- Heederik, D. (1994). Dust-related decline in lung function among animal-feed workers. Am. J. Ind. Med., 24(4):117-119.