คู่มือการจัดการคุณภาพน้ำของโรงงานฆ่าชำแหละเนื้อสุกร

นางสาววราภรณ์ สัพทน

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาสาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต
แขนงวิชาสาธารณสุขศาสตร์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
พ.ศ. 2553

Manual for Water Quality Management of a Slaughterhouse

Miss Waraporn Supthon

An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for

the Degree of Master of Public Health in Industrial Environment Management

School of Health Science

Sukhothai Thammathirat Open University

2010

หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ	คู่มือการจัดการคุณภาพน้ำของโรงงานฆ่าชำแหละเนื้อสุกร
ชื่อและนามสกุล	นางสาววราภรณ์ สัพทน
แขนงวิชา	สาธารณสุขศาสตร์
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ปิติ พูนไชยศรี

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 17 สิงหาคม 2554

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ปิติ พูนไชยศรี)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. จักรกฤษณ์ ศิวะเดชาเทพ)

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร. จักรกฤษณ์ ศิวะเดชาเทพ)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ

ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ คู่มือการจัดการคุณภาพน้ำของโรงงานฆ่าชำแหละเนื้อสุกร
ผู้ศึกษา นางสาววราภรณ์ สัพทน **รหัสนักศึกษา** 2505000485 **ปริญญา** สาธารณสุขศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม) **อาจารย์ที่ปรึกษา** รองศาสตราจารย์ปิติ พูนไชยศรี
ปีการศึกษา 2553

บทคัดย่อ

โรงงานฆ่าชำแหละเนื้อสุกรเป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่ใช้ทรัพยากรน้ำเป็นจำนวนมากในการประกอบกิจกรรมสำหรับการผลิตเนื้อสุกรอนามัยและแปรรูปเนื้อสุกรเป็นผลิตภัณฑ์ ผลที่เกิดขึ้นคือน้ำทิ้งจากกระบวนการผลิต จะมีสิ่งสกปรกในรูปของไขมัน น้ำมัน และสารอินทรีย์ปนเปื้อนอยู่ในปริมาณสูง ก่อให้เกิดมลพิษกับสิ่งแวดล้อมได้ จำเป็นจะต้องได้รับการบำบัดที่ถูกวิธี ก่อนปล่อยออกนอกโรงงานฆ่าชำแหละเนื้อสุกร โรงงานฆ่าชำแหละเนื้อสุกรจึงได้ใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อผึ่งเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว โดยที่ระบบบำบัดน้ำเสียยังไม่มีการจัดทำคู่มือการจัดการคุณภาพน้ำ

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อจัดทำคู่มือใช้เป็นแนวทางและเป็นประโยชน์สำหรับผู้ควบคุมดูแลการจัดการคุณภาพน้ำ ทั้งน้ำใช้และน้ำเสียแบบบ่อผึ่งภายในโรงงานฆ่าชำแหละเนื้อสุกร 2) เพื่อเป็นแนวทางสำหรับเจ้าของสถานประกอบกิจการโรงงานฆ่าชำแหละเนื้อสุกรอื่น ในการพัฒนาระบบการจัดการคุณภาพน้ำของโรงงานที่คล้ายกัน

วิธีดำเนินการจัดทำคู่มือ ได้แก่ การศึกษาข้อมูลปฐมภูมิ และทุติยภูมิ โดยการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลของโรงงานฆ่าชำแหละเนื้อสุกรดังกล่าว เอกสารงานวิจัย เอกสารทางวิชาการและทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยคู่มือดังกล่าว ประกอบด้วย 5 บท คือ บทที่ 1 บทนำ มีเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้ทั่วไปของโรงงานฆ่าชำแหละเนื้อสุกร บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง มีเนื้อหาเกี่ยวกับการจัดการน้ำใช้และน้ำเสียของโรงงานโดยทั่วไป บทที่ 3 การบริหารจัดการน้ำใช้ มีเนื้อหาเกี่ยวกับการจัดการน้ำใช้ของโรงงานฆ่าชำแหละเนื้อสุกร บทที่ 4 การบริหารจัดการน้ำเสีย การบริหารจัดการน้ำเสียมีเนื้อหาเกี่ยวกับตัวระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงานฆ่าชำแหละเนื้อสุกร และบทที่ 5 ปัญหาอุปสรรค และข้อเสนอแนะ

คำสำคัญ คู่มือการจัดการคุณภาพน้ำ โรงงานฆ่าชำแหละเนื้อสุกร

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ปิติ พูนไชยศรี ที่ปรึกษาค้นคว้าอิสระ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ และติดตามการศึกษาครั้งนี้อย่างใกล้ชิดตลอดมา นับตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสำเร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบคุณ คุณบุษกร โชติกะ ผู้จัดการบริษัท เอส เค อินเตอร์ฟู้ด จำกัด ที่เสียสละเวลาอนุญาตให้ข้าพเจ้าได้เข้าสำรวจสถานที่ ศึกษาข้อมูล สภาพปัญหาจากการทำงานต่างๆ ภายในโรงงาน คำแนะนำในการพัฒนาคู่มือ และให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนาม ซึ่งการศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่ง จึงขอขอบพระคุณอย่างจริงใจ มา ณ โอกาสนี้

นอกจากนี้ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ คณาจารย์วิชาเอกการจัดการสิ่งแวดล้อมอุตสาหกรรม สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช เพื่อนนักศึกษา และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการทำการศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้ทุกท่านที่ได้กรุณาให้การสนับสนุน ช่วยเหลือ และให้กำลังใจเป็นอย่างดีตลอดมา

วราภรณ์ สัพทน

มิถุนายน 2554

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
กิตติกรรมประกาศ ..... จ
สารบัญตาราง ..... ซ
สารบัญภาพ ..... ฌ
บทที่ 1 บทนำ 1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
วัตถุประสงค์ 3
ขอบเขตการศึกษา 3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 3
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 4
กรณีศึกษาบริษัท เอส.เค.อินเตอร์ฟู้ด จำกัด 4
มาตรฐานโรงฆ่าสัตว์ 13
นิยามศัพท์ 14
โรงฆ่าสัตว์ที่ได้รับรองมาตรฐาน 16
การพัฒนาเอกสาร GMP และการประยุกต์ระบบ HACCP 26
กระบวนการบำบัดน้ำเสีย 33
ระบบบำบัดการจัดการน้ำเสีย 34
การแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อผึ่ง 41
บทที่ 3 การจัดการคุณภาพน้ำใช้จากแหล่งน้ำผิวดิน 43
การจัดการคุณภาพน้ำใช้จากแหล่งน้ำผิวดิน 43
การจัดการคุณภาพน้ำใช้จากแหล่งน้ำใต้ดิน 46
การควบคุมดูแลระบบการจัดการน้ำใช้ 50
บทที่ 4 การบริหารจัดการน้ำเสีย 51
การจัดการน้ำเสียภายในโรงงานฆ่าชำแหละเนื้อสุกร 51
กระบวนการบำบัดน้ำเสีย 52
การควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย 56

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 5 ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะ 59
ปัญหา อุปสรรค 59
ข้อเสนอแนะ 59
บรรณานุกรม 61
ภาคผนวก 64
ก เอกสารแสดงการประกอบกิจการ 65
ข แบบฟอร์มใบงานการตรวจสอบมลพิษทางน้ำ 68
ค กฎหมายที่เกี่ยวข้อง 73
ง มาตรฐานคุณภาพน้ำ 76
ประวัติผู้ศึกษา 86

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 แสดงเกณฑ์การออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย 38
ตารางที่ 2.2 แสดงการเปลี่ยนแปลงทางเคมีและชีวเคมีที่เกิดขึ้นในบ่อผึ่ง 39
ตารางที่ 2.3 แสดงข้อเปรียบเทียบระหว่างข้อดีและข้อเสียของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อผึ่ง .. 41
ตารางที่ 3.1 แสดงผลการวิเคราะห์คุณลักษณะของน้ำจากแหล่งน้ำผิวดิน 46
ตารางที่ 3.2 แสดงผลการวิเคราะห์คุณลักษณะของน้ำบาดาลจากแหล่งน้ำใต้ดิน 49
ตารางที่ 4.1 แสดงผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทิ้ง 55

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 2.1 แสดงสถานที่ตั้งและแบบแปลนบริษัท เอส.เค.อินเตอร์ฟู้ด จำกัด 5
ภาพที่ 2.2 การรับสุกรมีชีวิตไว้ที่โรงพักสัตว์ 7
ภาพที่ 2.3 การทำสลบ 7
ภาพที่ 2.4 การลวกและขูดขนสัตว์ 8
ภาพที่ 2.5 การตัดหัว 8
ภาพที่ 2.6.1 การผ่าแยกเครื่องในขาว 9
ภาพที่ 2.6.2 การผ่าแยกเครื่องในแดง 9
ภาพที่ 2.7 การล้างทำความสะอาดเครื่องใน 9
ภาพที่ 2.8 การตรวจคุณภาพสุกรหลังฆ่า 10
ภาพที่ 2.9 การผ่าซากสุกร 10
ภาพที่ 2.10 การแช่เย็นซาก 11
ภาพที่ 2.11 การตัดแต่ง 11
ภาพที่ 2.12 การบรรจุสินค้า 12
ภาพที่ 2.13 การขนส่งสินค้า 12
ภาพที่ 2.14 แสดงแปลนโรงฆ่าสัตว์ 15
ภาพที่ 2.15 แสดงการจัดเรียงบ่อและการไหลของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อผึ่ง 34
ภาพที่ 2.16 ลักษณะบ่อแฟคคัลเททีฟ (Facultative Pond) 36
ภาพที่ 2.17 ลักษณะบ่อแอโรบิค (Aerobic Pond) 36
ภาพที่ 2.18 ลักษณะบ่อบ่ม (Maturation Pond) 37
ภาพที่ 2.19 การเปลี่ยนแปลงทางเคมีและชีวเคมีที่เกิดขึ้นในบ่อ 39
ภาพที่ 2.20 แสดงการปลูกพืชลอยน้ำ 42
ภาพที่ 4.1 แสดงบ่อดักไขมัน 58
ภาพที่ 4.2 แสดงรางระบายน้ำฝน 58
ภาพที่ 4.3 แสดงรางระบายน้ำทิ้ง 58

บทที่ 1
บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

น้ำเป็นทรัพยากรที่สำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ เพื่อใช้ในการประกอบกิจกรรมต่างๆ ทั้งการอุปโภคบริโภค การเกษตร อุตสาหกรรม ประมง และอื่นๆ ในปัจจุบันความต้องการใช้น้ำมีเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ในขณะที่ปริมาณน้ำที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มีอยู่อย่างจำกัด และบางส่วนก็สูญเสียไปจากการปนเปื้อนและเน่าเสีย ทำให้เกิดปัญหาทางด้านการจัดสรรทรัพยากรและไม่สามารถใช้น้ำที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างเต็มที่ รวมทั้งปัญหาคุณภาพน้ำและมลพิษทางน้ำ ทำให้ต้องหาแนวคิดในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติควบคู่ไปกับการป้องกันการเกิดปัญหาภาวะมลพิษ ซึ่งในอดีตส่วนใหญ่มักจะปล่อยมลพิษลงสู่ธรรมชาติและให้เกิดการย่อยสลายหรือบำบัดโดยธรรมชาติ เช่น การทิ้งสิ่งปฏิกูลลงไปในแหล่งน้ำ อาศัยการพัดพาของกระแสน้ำช่วยทำให้มลพิษเจือจางและเกิดการบำบัดโดยตัวของมันเอง (Self Purification) ต่อมาเมื่อมีปริมาณมลพิษเพิ่มมากขึ้นจนเกินขีดความสามารถของธรรมชาติในการที่จะรองรับมลพิษต่างๆ ได้ จึงได้มีการพัฒนาระบบการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมขึ้น โดยจัดทำระบบบำบัดมลพิษ เช่น ระบบบำบัดน้ำเสีย เป็นต้น ซึ่งกิจการการผลิตในทุกประเภทไม่ว่าจะเป็นภาคอุตสาหกรรมหรือภาคเกษตรกรรม อย่างเช่น โรงฆ่าสัตว์หรือโรงงานฆ่าชำแหละเนื้อสุกร ฟาร์มเลี้ยงสุกร เป็นต้น มีการใช้ทรัพยากร มีการสูญเสียพลังงาน และก่อให้เกิดของเสียจากกระบวนการการผลิต ทำให้เกิดมลพิษออกสู่สิ่งแวดล้อม (กรมควบคุมมลพิษ, 2549)

การจัดการน้ำเสียในการประกอบกิจกรรมต่างๆ ของโรงงานอุตสาหกรรมให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผล ต้องดำเนินการในลักษณะบูรณาการมาตรการต่างๆ มาผสมผสานประยุกต์ใช้ร่วมกัน ทั้งในด้านระเบียบ ข้อบังคับ ข้อกฎหมาย การจัดองค์กรบริหารจัดการ การควบคุมและดูแลระบบบำบัดน้ำเสียในโรงงานอุตสาหกรรม การนำเทคโนโลยีสะอาดเข้ามาใช้ โดยต้องดำเนินการอย่างรอบคอบ ประหยัดทรัพยากร ใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า เพื่อพิจารณาทางเลือกในการบำบัดน้ำเสียที่เหมาะสมมีประสิทธิภาพสูงสุด ตั้งแต่การศึกษากระบวนการผลิต การสำรวจปริมาณการใช้น้ำและลักษณะน้ำเสีย ระบบบำบัดน้ำเสีย การดูแล และบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสียตลอดจนการระบายน้ำทิ้งสู่ลำน้ำสาธารณะ

โรงงานฆ่าชำแหละเนื้อสุกรเป็นอุตสาหกรรมหนึ่งที่ใช้ทรัพยากรน้ำในการประกอบกิจกรรมสำหรับการผลิตเนื้อสุกรอนามัยและแปรรูปเนื้อสุกรเป็นผลิตภัณฑ์ ได้แก่ เนื้อสุกรสด สเต็กหมู ลูกชิ้น กุนเชียง เป็นต้น จำเป็นต้องใช้น้ำเป็นจำนวนมาก ผลที่เกิดขึ้นคือน้ำทิ้งจากกระบวนการผลิต จะมีสิ่งสกปรกในรูปของไขมัน น้ำมัน และสารอินทรีย์ปนเปื้อนอยู่ในปริมาณสูง ก่อให้เกิดมลพิษกับสิ่งแวดล้อมได้ หากโรงฆ่าชำแหละเนื้อสุกรไม่มีการบำบัดความสกปรกในน้ำเสียเหล่านี้ หรือไม่มีการจัดการของเสียและน้ำเสียที่ดีก่อนระบายลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะจะส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตในน้ำหรือสิ่งแวดล้อมได้ เช่น เกิดกลิ่นเหม็น น้ำเน่าเสีย เป็นต้น

ปัจจุบันได้มีการกำหนดรูปแบบการสร้างโรงงานฆ่าชำแหละเนื้อสุกรให้ได้มาตรฐานมากขึ้น และมีระบบบำบัดน้ำเสีย โดยส่วนใหญ่เป็นระบบบ่อผึ่ง ซึ่งหากการจัดการดูแลและควบคุมระบบบำบัดน้ำเสียไม่ดี ทำให้ประสบปัญหาเกิดกลิ่นเหม็นเน่า เกิดก๊าซมีเทนหรือก๊าซไข่เน่า ทำให้บ่อตื้นเขิน เนื่องจากการตกตะกอนของของเสียจากกิจกรรมการฆ่าสุกร ต้องขุดลอกบ่อบ่อยๆ และบางส่วนใช้เทคโนโลยีเครื่องเติมอากาศ หรือเครื่องกวนตะกอน ซึ่งต้องมีค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาและเดินเครื่องเพิ่มขึ้น

เพื่อเป็นการป้องกันปัญหาที่อาจจะก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมและชุมชนรอบๆ โรงงาน หรือการเกิดข้อร้องเรียนจากประชาชนต่อผลกระทบของน้ำเสียที่มีต่อสุขภาพอนามัย จึงได้จัดทำคู่มือการจัดการคุณภาพน้ำของโรงงานฆ่าชำแหละเนื้อสุกรโดยใช้ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อผึ่งให้กับผู้ควบคุมหรือเจ้าหน้าที่ดูแลระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปปฏิบัติก่อให้เกิดประสิทธิภาพ ควบคุมคุณภาพน้ำทิ้งไม่ให้เกินมาตรฐาน สามารถนำน้ำทิ้งกลับมาใช้ได้อย่างสะอาดและปลอดภัย

2. วัตถุประสงค์

เพื่อเป็นแนวทางและเป็นประโยชน์สำหรับผู้ควบคุมดูแลการจัดการคุณภาพน้ำจากกระบวนการผลิต การใช้น้ำสำหรับอุปโภคบริโภคภายในโรงงาน ก่อให้เกิดผลในทางปฏิบัติอย่างชัดเจน ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ถูกต้องตามหลักทฤษฎี และมีประสิทธิภาพ

3. ขอบเขตการศึกษา

การศึกษาการจัดการคุณภาพน้ำของโรงงานฆ่าชำแหละเนื้อสุกร

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การจัดการคุณภาพน้ำมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น ตามเกณฑ์มาตรฐาน ไม่เป็นอันตรายต่อแหล่งน้ำสาธารณะหรือต่อสิ่งแวดล้อม และสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้

บทที่ 2
วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การจัดทำคู่มือนี้ได้รวบรวมข้อมูลและศึกษาค้นคว้าวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา ขั้นตอนกระบวนการผลิตเนื้อสุกรอนามัย มาตรฐานโรงฆ่าสัตว์ ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อผึ่ง

กรณีศึกษาบริษัท เอส.เค.อินเตอร์ฟู้ด จำกัด

ข้อมูลทั่วไป

ประเภทกิจการ ธุรกิจโรงงานแปรรูปเนื้อสุกร ฆ่า ชำแหละเนื้อสุกร

ที่ตั้ง เลขที่ 245 หมู่ที่ 5 ตำบลไม้งาม อำเภอเมือง จังหวัดตาก

พื้นที่ ประมาณ 100 ไร่

จำนวนคนงาน ประมาณ 50 คน

เวลาทำงาน เวลาสำนักงาน และเป็นกะ

บริเวณโรงงานติดต่อ ทิศเหนือ จรดพื้นที่การเกษตร

ทิศใต้ จรดถนนเข้าหมู่บ้าน

ทิศตะวันออก จรดพื้นที่ว่างเปล่า

ทิศตะวันตก จรดพื้นที่การเกษตร

ผลิตภัณฑ์ เนื้อสุกรสดแช่แข็งและแปรรูป

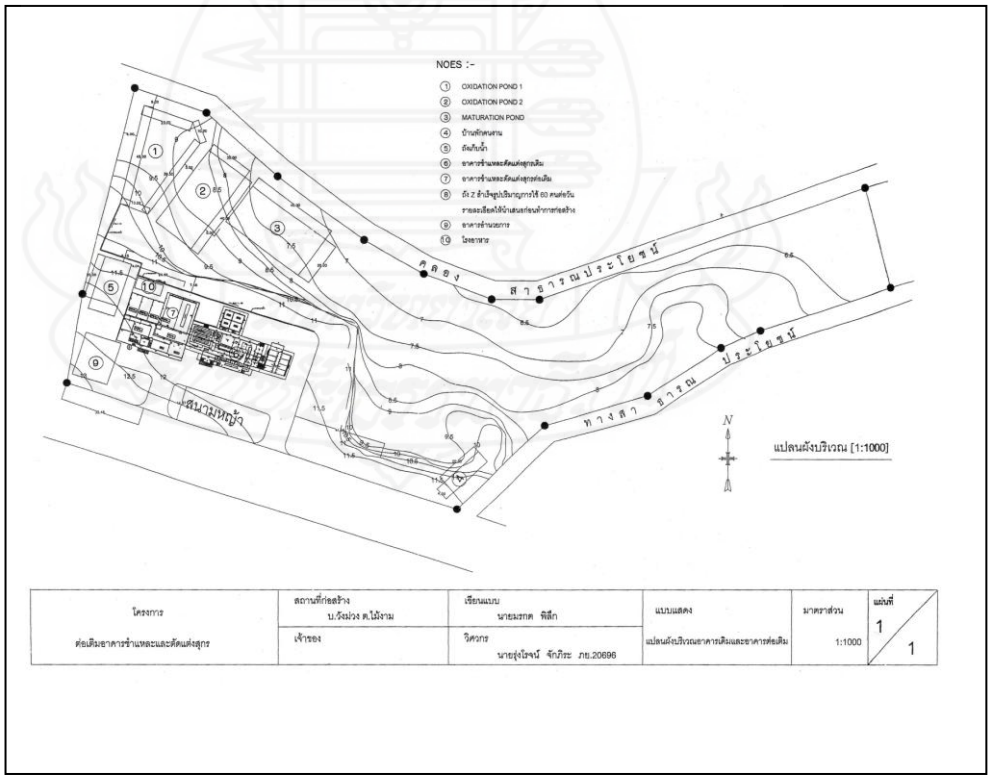
การวางจำหน่ายผลิตภัณฑ์ ปัจจุบันมี 5 ร้านสาขาได้แก่ สาขาจังหวัดตาก (สาขาใหญ่), สาขาอำเภอแม่สอด, สาขาจังหวัดกำแพงเพชร และสาขาจังหวัดพิษณุโลก

ปริมาณการใช้น้ำต่อปี = 45,685 ลูกบาศก์เมตร

ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าต่อปี

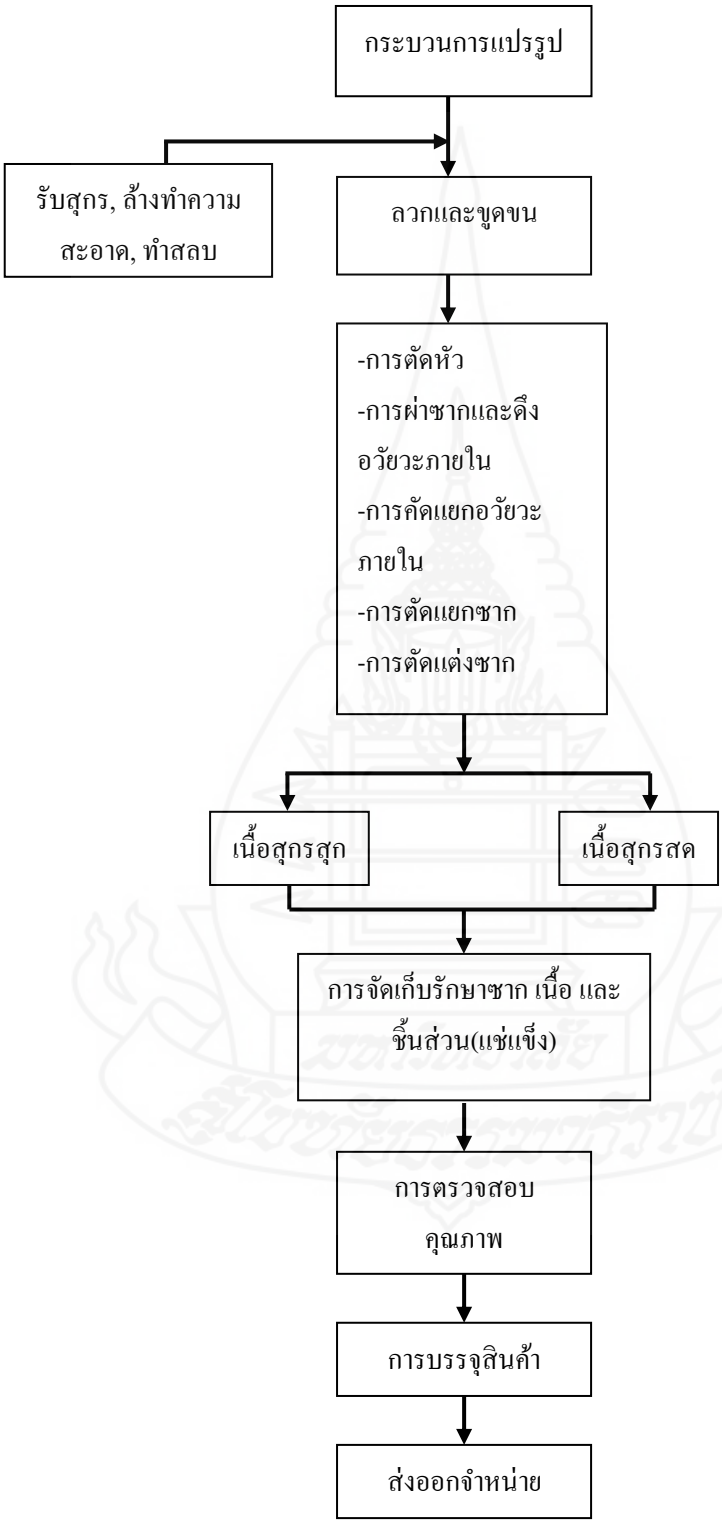
- On Peak = 265,840.94 kWh
- Off Peak = 432,323.58 kWh

ปริมาณการใช้พลังงานเชื้อเพลิงต่อปี (LPG) = 18,816.00 กิโลกรัม



ภาพที่ 2.1 สถานที่ตั้งและแบบแปลนบริษัท เอส.เค.อินเตอร์ฟู้ด จำกัด

ขั้นตอนการแปรรูปเนื้อสุกร



แผนภาพที่ 2.1 แสดงขั้นตอนกระบวนการฆ่าชำแหละเนื้อสุกร

กระบวนการผลิตเนื้อสุกรอนามัย

1. การรับสุกรมีชีวิต มาพักประมาณ 2-6 ชั่วโมง และอาบน้ำ เพื่อหลีกเลี่ยงการไม่ให้สุกรเกิดอาการเครียด หลังจากนั้นทำการตรวจสุขภาพสุกรก่อนฆ่า มีเอกสารรับรองคือ สพส.001, สพส.004 และใบรับรองการใช้เข็มฉีดยา เพื่อให้มั่นใจว่าสุกรไม่มีสารตกค้างของยาปฏิชีวนะ สารเร่งเนื้อแดงและเข็มฉีดยา ดังภาพที่ 2.2

ภาพที่ 2.2 การรับสุกรมีชีวิตไว้ที่โรงพักสัตว์

2. การทำสลบ ก่อนทำสลบมีการอาบน้ำอีกครั้งเพื่อให้สุกรไม่เครียด ทำการไล่ต้อนเข้าห้องช็อตทีละ 3 ตัว โดยแยกทางเดินระหว่างพนักงานและสุกรที่เข้าฆ่า การทำให้สุกรสลบโดยใช้กระแสไฟฟ้าใช้คีมหนีบบริเวณหลังใบหูทั้งสองข้างของสุกร กระแสไฟฟ้าที่ใช้ขนาด 240-300 โวลล์ ระยะเวลานาน 10 วินาที ดังภาพที่ 2.3

ภาพที่ 2.3 การทำสลบ

3. การแทงคอ โดยแขวนขาหลังสุกร ดึงตัวสุกรขึ้นให้หัวลอยจากพื้นประมาณ 0.5 เมตร เพื่อป้องกันการปนเปื้อน การแทงคอควรรีบแทงคอใช้เวลาไม่ควรเกิน 15 วินาที วิธีการแทงจะใช้มีดขนาดประมาณ 5 นิ้ว กระดกด้ามมีดเพื่อให้ปลายมีดกระทบกับแนวสันหลัง บิดปลายมีดเล็กน้อย การแทงคอจะแทงตรงกึ่งกลางของขาทั้งสองข้างของสุกรแล้วตัดเส้นเลือดดำและเส้นเลือดแดงบริเวณเหนือขั้วหัวใจ มีดที่ใช้จะทำการฆ่าเชื้อโดยการจุ่มน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 82°C

4. การลวกและขูดขนสุกร การลวกโดยใช้เครื่องลวกสุกรที่อุณหภูมิ 61-63°C ระยะเวลา 2.50 นาที/ 1 ตัว ส่วนการขูดขนโดยใช้เครื่องขูดขนระยะเวลา 30 วินาที/ 1 ตัว คิดเป็น 50 ตัว/ชั่วโมง หลังจากนั้นพนักงานจะเก็บรายละเอียดขนอีกครั้ง ดังภาพที่ 2.4

ภาพที่ 2.4 การลวกและขูดขนสุกร

5. การตัดหัว โดยการใช้มีดที่ได้ผ่านการฆ่าเชื้อในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 82°C และเก็บในห้อง Chill ที่อุณหภูมิ 0-4°C ดังภาพที่ 2.5

ภาพที่ 2.5 การตัดหัว

6. การผ่าแยกเครื่องใน

- **การผ่าแยกเครื่องในขาว** ทำการกรีดโดยให้ปลายมีดหันออกทางด้านนอกของซากเพื่อไม่ให้กระทบกับส่วนของอวัยวะภายในต่างๆ จนถึงบริเวณอกและกล้ามเนื้อกระบังลม ใช้ถุงรัดรูทวาร และใช้มีดเจาะตัดระบบทางเดินอาหารออก หากไส้ขมแตกจะชี้บ่งโดยใช้ป้ายสีแดงแขวนที่กรัมเบล ดังภาพที่ 2.6.1
- **การผ่าแยกเครื่องในแดง** ทำการกรีดโดยให้ปลายมีดหันออกด้านนอกของซากเพื่อไม่ให้กระทบกับส่วนของอวัยวะภายในต่างๆ ดังภาพที่ 2.6.2

ภาพที่ 2.6.1 การผ่าแยกเครื่องในขาว

ภาพที่ 2.6.2 การผ่าแยกเครื่องในแดง

- **การล้างทำความสะอาดเครื่องใน** โดยแยกห้องล้างเครื่องในแดงและเครื่องในขาวออกจากกัน มีถาดแยกรับอวัยวะช่วงอกและอวัยวะช่วงท้อง ดังภาพที่ 2.7

ภาพที่ 2.7 การล้างทำความสะอาดเครื่องใน

7. การตรวจคุณภาพสุกรหลังฆ่า เพื่อคัดเกรดของซาก ดังภาพที่ 2.8

ภาพที่ 2.8 การตรวจคุณภาพสุกรหลังฆ่า

8. การผ่าซากสุกร ผ่าตามแนวกึ่งกลางของกระดูกก้นกบไปตามแนวกระดูกสันหลังจนถึงสันหลังช่วงอก มาถึงกระดูกสันหลังท่อนแรก โดยใช้เลื่อยผ่าซาก หลังจากนั้นล้างทำความสะอาด ปริมาณน้ำที่ใช้ที่มีความดัน 4 บาร์ขึ้นไป ฉีดล้างทำความสะอาดซากก่อนเข้าห้องเก็บด้วยเครื่องล้างซากแรงดันสูง สุกรที่ไส้ขมแตกให้ล้างน้ำอย่างพิเศษ ดังภาพที่ 2.9

ภาพที่ 2.9 การผ่าซากสุกร

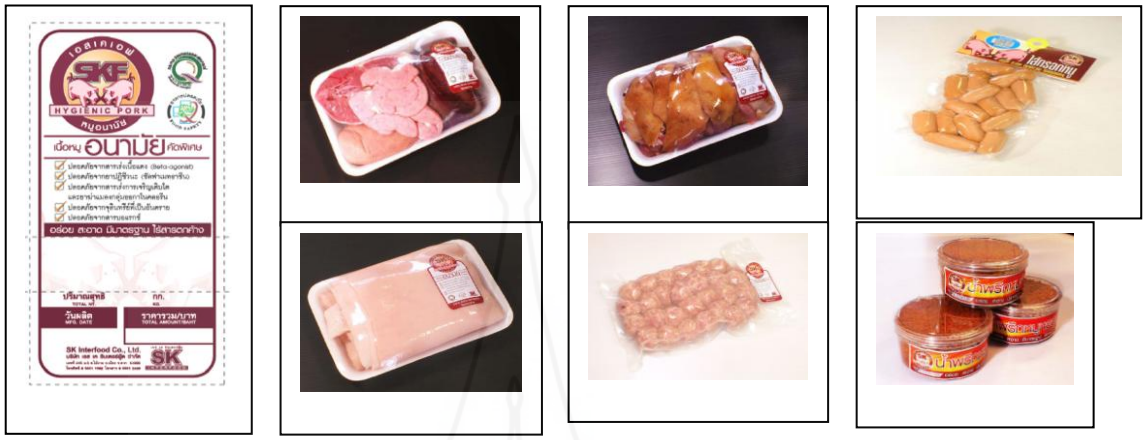
9. การแช่เย็นซาก เพื่อป้องกันการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ แช่เย็นในห้องที่อุณหภูมิ 0-4°C นานประมาณ 12-15 ชั่วโมง ราวแขวนซากโดยส่วนล่างสุดของซากสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร ดังภาพที่ 2.10

ภาพที่ 2.10 การแช่เย็นซาก

10. การตัดแต่ง แยกจากห้องผลิตอื่นโดยควบคุมอุณหภูมิไม่เกิน 18°C และอุณหภูมิเนื้อไม่เกิน 10°C แยกประเภทของชิ้นส่วนสุกร ดังภาพที่ 2.11

ภาพที่ 2.11 การตัดแต่ง

11. การบรรจุสินค้า ห้องสำหรับบรรจุสินค้าควบคุมอุณหภูมิไม่เกิน 18°C อุณหภูมิเนื้อไม่เกิน 10°C ตรวจสอบคุณภาพสินค้าก่อนส่งมอบ ดังภาพที่ 2.12



ภาพที่ 2.12 การบรรจุสินค้า

12. การขนส่งสินค้า ได้แยกจากบริเวณที่รับสุกรมีชีวิตกับบริเวณที่ทำการฆ่าชำแหละ รถขนส่งมีการควบคุมอุณหภูมิระหว่าง 0-4°C และปรับอุณหภูมิห้องเย็นก่อนโหลดสินค้า รถขนส่งมีการควบคุมความสะอาดเป็นอย่างดี ดังภาพที่ 2.13

ภาพที่ 2.13 การขนส่งสินค้า

มาตรฐานโรงฆ่าสัตว์

การแปรรูปเนื้อสุกรสู่ผู้บริโภคต้องเริ่มต้นตั้งแต่ดูแลจัดการความสะอาดฟาร์มเลี้ยงสุกร จนกระทั่งถึงโรงฆ่าสัตว์ ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะโรงฆ่าสัตว์ประเภทสุกร เนื่องจากโรงฆ่าสัตว์ของสัตว์แต่ละประเภทจะมีเทคนิค และวิธีการ ตลอดจนลักษณะของโรงฆ่าสัตว์ โรงพักสัตว์ ที่แตกต่างกัน จึงไม่เหมาะสมที่จะนำสัตว์มาฆ่าในโรงฆ่าสัตว์ประเภทหรือชนิดเดียวกันได้

เนื้อสุกร เป็นที่นิยมในการบริโภคของประชาชน การที่จะได้รับการบริโภคเนื้อสุกรที่มีคุณภาพและปลอดภัย ปัจจัยหนึ่งคือต้องผ่านกระบวนการการฆ่าที่ได้มาตรฐาน อันจะส่งผลให้ได้เนื้อสุกรที่ถูกสุขลักษณะ ปราศจากเชื้อโรคเชื้อจุลินทรีย์ที่อาจทำให้เกิดโรคแก่ประชาชนได้ ดังนั้นจึงมีระเบียบข้อกฎหมายกำหนดมาตรฐานโรงฆ่าสัตว์ขึ้นโดยกรมปศุสัตว์ และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นได้ใช้เป็นแนวทางในกำหนดเป็นเทศบัญญัติในการดำเนินกิจการโรงฆ่าสัตว์ ซึ่งมาตรฐานโรงฆ่าสัตว์ จะครอบคลุมในเรื่องต่างๆ ดังนี้

1. การดำเนินการจัดตั้งโรงฆ่าสัตว์ (สุกร) ซึ่งประกอบด้วย

1.1 การกำหนดพื้นที่/สถานที่จัดตั้งโรงฆ่าสัตว์ (สุกร) ที่เหมาะสม

1.2 การขออนุญาตจัดตั้งโรงฆ่าสัตว์ (สุกร) และเอกสารที่ต้องยื่นประกอบการพิจารณา

2. การบริหารจัดการโรงพักสัตว์และโรงฆ่าสัตว์

2.1 มาตรฐานโรงพักสัตว์และโรงฆ่าสัตว์ตามที่กรมปศุสัตว์ถือปฏิบัติตาม “การปฏิบัติที่ดีสำหรับโรงฆ่าสัตว์” ของมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช.) 9004-2547

2.2 การบริหารจัดการโรงพักสัตว์และโรงฆ่าสัตว์ เช่น การจัดการทางด้านอาคารและวัสดุที่ใช้ อุปกรณ์ การติดตั้งเครื่องมือและการใช้งานห้องฆ่าสัตว์ การรักษาความสะอาด การกำจัดขยะมูลฝอย ระบบระบายน้ำทิ้ง เหตุรำคาญ การชำแหละ การเก็บซากสัตว์และการขนส่ง รวมถึงแนวทางในการปฏิบัติตามเกณฑ์ที่กฎหมายกำหนดในการตรวจสอบโรงพักสัตว์และโรงฆ่าสัตว์

2.3 การบำรุงรักษาและพัฒนา เช่น การบำรุงรักษาซ่อมแซมอาคารสถานที่ การปรับปรุงภูมิทัศน์และการเตรียม/พัฒนาบุคลากร

3. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการพัฒนามาตรฐานในอนาคต ประกอบด้วย การพัฒนาเอกสาร GMP (Good Manufacturing Practices) และการประยุกต์ระบบ HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points) มาใช้ในโรงฆ่าขนาดเล็ก การนำระบบเกรดซากสุกรมาใช้ในโรงฆ่าสัตว์ขนาดเล็ก ต้นทุนการสร้างโรงฆ่าและการผลิตซาก และสารเร่งเนื้อแดงในสุกร

นิยามศัพท์

สัตว์ในที่นี้ หมายถึง สุกร ได้แก่ สุกรขุน สุกรพ่อ-แม่พันธุ์คัดทิ้ง สุกรป่าที่นำมาเลี้ยง สุกรพื้นเมือง เป็นต้น

มาตรฐานโรงฆ่าสัตว์ หมายถึง มาตรฐานด้านสถานที่ และการบริหารจัดการสำหรับโรงพักสัตว์ และโรงฆ่าสัตว์

โรงพักสัตว์ หมายถึง สถานที่พักสัตว์หรือกักสัตว์ก่อนทำการฆ่า

โรงฆ่าสัตว์ หมายถึง สถานที่และอาคารที่จัดตั้งขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ในการฆ่าสัตว์เพื่อให้ได้ผลิตผลมาใช้ในการบริโภคของมนุษย์

ขนาดของโรงฆ่าสัตว์ หมายถึง กำลังการผลิต ความสามารถในการฆ่าสัตว์ (สุกร) ที่โรงฆ่าสัตว์นั้นๆ สามารถกระทำได้ต่อวัน ในที่นี้แบ่งขนาดของโรงฆ่าสัตว์ตามโรงฆ่าสัตว์แบ่งออกเป็น 5 ขนาดคือ

1) โรงฆ่าสัตว์ขนาดย่อย หมายถึง โรงฆ่าสุกรที่มีกำลังการผลิต 20 ตัวต่อวัน

2) โรงฆ่าสัตว์ขนาดเล็ก หมายถึง โรงฆ่าสุกรที่สามารถฆ่าและชำแหละสุกรได้น้อยกว่า 50 ตัวต่อวัน

3) โรงฆ่าสัตว์ขนาดกลาง หมายถึง โรงฆ่าสุกรที่สามารถฆ่าและชำแหละสุกรได้ตั้งแต่ 50 ตัวถึง 150 ตัวขึ้นไป

4) โรงฆ่าสัตว์ขนาดใหญ่ หมายถึง โรงฆ่าสุกรที่สามารถฆ่าและชำแหละสุกรได้ตั้งแต่ 151 ตัวขึ้นไป

5) โรงฆ่าสัตว์ขนาดเล็กตามมาตรฐานสากล หมายถึง โรงฆ่าสุกรที่มีกำลังการผลิต 120 ตัวต่อวัน แต่เป็นโรงฆ่าที่มีกระบวนการผลิตทั้งหมดเป็นมาตรฐานสากล

ซาก หมายถึง ส่วนของร่างกายทั้งหมดของสัตว์ที่ผ่านกระบวนการฆ่าและเอาเลือดออกแล้ว

เนื้อสัตว์ หมายถึง เนื้อหรือส่วนอื่นของสุกรที่ตายแล้ว ซึ่งมิได้ปรุงแต่งให้เป็นอาหาร หรือมิได้ปรุงแต่งเพื่อให้คงอยู่ไม่เปื่อยเน่า ทั้งนี้ไม่ว่าจะอยู่ในร่างสุกรนั้นหรือชำแหละแล้ว

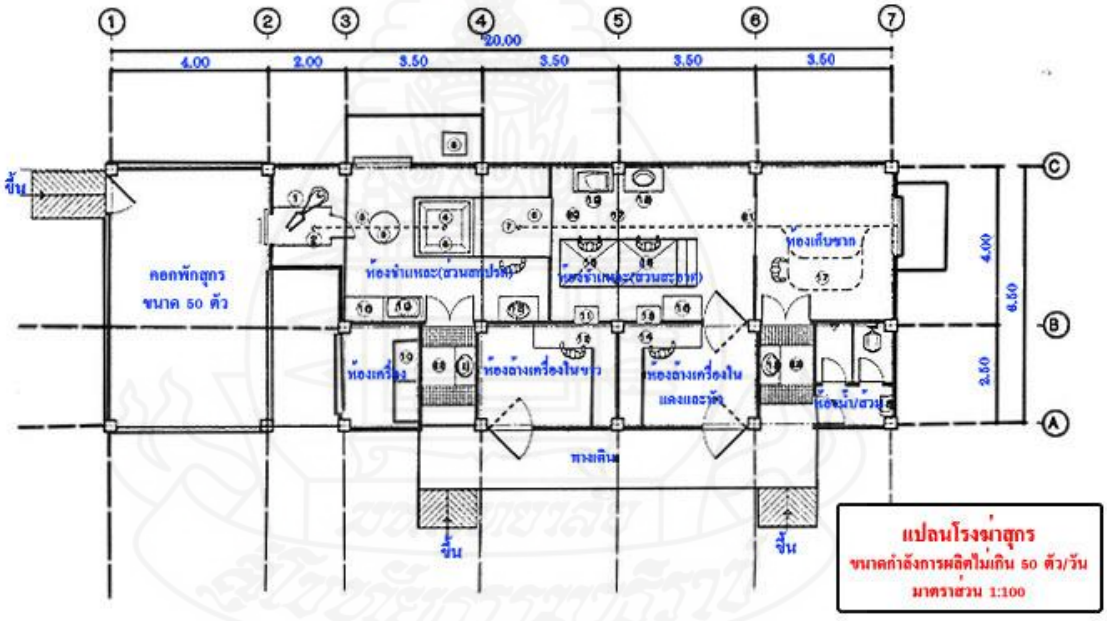
ผลิตภัณฑ์สัตว์ หมายถึง ส่วนอื่นๆ ของร่างกายสัตว์ที่ไม่ใช่เนื้อสัตว์ เช่น เลือด ขน เล็บ กระดูก ไขมัน หนัง สมอง ลิ้น เป็นต้น

เครื่องใน หมายถึง อวัยวะภายในของสัตว์ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ เครื่องในขาว และเครื่องในแดง โดยเครื่องในขาว หมายถึง อวัยวะภายในของสัตว์ที่มีสีขาวหรือจาง ได้แก่ กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ และเครื่องในแดง หมายถึง อวัยวะภายในของสัตว์ที่มีสีแดงหรือสีคล้ำ ได้แก่ ตับ หัวใจ ปอด ไต ม้าม ถุงน้ำดี

สัตว์แพทย์ตรวจโรคสัตว์ หรือพนักงานตรวจโรค หมายถึง สัตวแพทย์ หรือบุคคลอื่นงอธิบดีกรมปศุสัตว์หรือองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นแต่งตั้งให้มีอำนาจหน้าที่ตรวจโรคซึ่งมีในสัตว์หรือเนื้อสัตว์

พนักงานเจ้าหน้าที่ หมายถึง บุคคลที่ได้รับการแต่งตั้งจากองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นให้มีหน้าที่ในการตรวจสอบหลักฐานต่างๆ ในการฆ่าสัตว์

พนักงานโรงฆ่า หมายถึง ผู้ที่ทำงานอยู่ในโรงฆ่าสัตว์หรือผู้ปฏิบัติงาน



ภาพที่ 2.14 แสดงแปลนโรงฆ่าสัตว์

จากภาพที่ 2.14 แสดงส่วนประกอบของโรงฆ่าสัตว์ ประกอบด้วย

1. เครื่องทำให้สลบด้วยไฟฟ้า
2. รอกยกระดับสำหรับส่วนแทงคอ
3. ราวแขวนสำหรับส่วนแทงคอ
4. รอกยกและลดระดับ
5. ถังลวกขนสุกร
6. โต๊ะขูดขนสุกร
7. รอกยกระดับสำหรับส่วนชำแหละ และส่วนส่งจำหน่าย
8. ถังต้มเลือดและเครื่องในระบบใส่ก๊าซ
9. ถังสแตนเลสรับเลือด
10. เครื่องผลิตน้ำร้อน
11. รางสแตนเลสส่งเครื่องในขาว
12. โต๊ะสแตนเลส สำหรับล้างเครื่องในขาว
13. รางสแตนเลสส่งเครื่องในแดง
14. โต๊ะสแตนเลส สำหรับวางเครื่องในแดง
15. แท่นยืนสำหรับผ่าท้อง ล้วงเครื่องในขาว ล้วงเครื่องในแดง ผ่าซาก ตัดหัว และตรวจซาก
16. เครื่องล้างฆ่าเชื้อสำหรับมีด
17. ราวแขวน สำหรับส่วนชำแหละและส่วนส่งจำหน่าย
18. อ่างล้างมือสแตนเลสระบบเปิด-ปิดด้วยเท้าเหยียบ
19. อ่างล้างเครื่องมือ
20. สเปรย์ล้างซากก่อนผ่าซีก
21. สเปรย์ล้างซากหลังผ่าซีก
22. ที่ล้างเท้า

ที่มา : ศูนย์สารสนเทศ กรมปศุสัตว์

โรงฆ่าสัตว์ที่ได้รับรองมาตรฐาน ต้องมีองค์ประกอบ ดังต่อไปนี้

1. สถานที่ตั้ง
2. โรงพักสัตว์
3. โครงสร้างอาคารโรงฆ่าสัตว์
4. เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์
5. การจัดการและการควบคุมสุขลักษณะ
6. ระบบบำบัดน้ำเสีย

สถานที่ตั้ง

1. สถานที่ตั้งโรงฆ่าสัตว์และโรงพักสัตว์ควรตั้งอยู่ในทำเลที่เหมาะสม และมีบริเวณ เพียงพอที่จะประกอบกิจการโรงฆ่าสัตว์ โรงพักสัตว์ และการฆ่าสัตว์ ไม่อยู่ใกล้วัด สถานที่สำหรับปฏิบัติพิธีกรรมทางศาสนา โรงเรียน หรือสถานที่ศึกษา โรงพยาบาล สถานพยาบาลที่รับผู้ป่วยค้างคืน หอพักตามกฎหมายว่าด้วยหอพักและสถานที่ราชการ ไม่อยู่ในย่านที่ประชาชนอยู่อาศัยอันจะก่อให้เกิดอันตราย เหตุรำคาญ หรือความเสียหายต่อบุคคลหรือทรัพย์สินของผู้อื่น

2. ที่ตั้งโรงฆ่าสัตว์และโรงพักสัตว์เป็นที่ไม่มีน้ำท่วมถึง ชนิดของดินควรมีความคงตัวไม่ทรุด แยกตัวหรือหดตัว ซึ่งก่อให้เกิดการแตกร้าวหรือทรุดตัวของอาคารโรงฆ่าสัตว์และโรงพักสัตว์

3. ในการเลือกบริเวณหรือพื้นที่ในการตั้งโรงฆ่าสัตว์และโรงพักสัตว์ ควรจะเตรียมพื้นที่ว่างให้ เพียงพอสำหรับบริเวณที่พักสัตว์ ถนน บริเวณที่จอดรถ อาคารสำนักงาน บ่อบำบัดน้ำเสีย และปัจจัยอื่นๆ ที่จำเป็น

4. ถนนโดยรอบอาคารโรงฆ่าสัตว์และโรงพักสัตว์ ควรดูแลปรับปรุงให้อยู่ในสภาพดี ไม่มีฝุ่นละออง มีการแยกทางเข้า - ออกของสัตว์มีชีวิตและซากสัตว์หรือเนื้อสัตว์ และมีระบบการระบายน้ำที่ดี

5. สถานที่ตั้งโรงฆ่าสัตว์และโรงพักสัตว์ ควรมีการคมนาคมที่สะดวกและมีระบบสาธารณูปโภคที่เพียงพอ

6. โรงฆ่าสัตว์และโรงพักสัตว์ ควรมีรั้วเพื่อป้องกันบุคคลภายนอกผ่านเข้าออกและป้องกันมิให้สัตว์ต่างๆ เข้าไปภายในโรงฆ่าสัตว์และโรงพักสัตว์ เช่น สุนัข แมว และหนู เป็นต้น

โรงพักสัตว์

โรงฆ่าสัตว์ต้องจัดให้มีโรงพักสัตว์ ซึ่งมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. โรงพักสัตว์ควรมีพื้นที่อย่างเพียงพอสำหรับจำนวนสัตว์ที่จะเข้าฆ่าในแต่ละวัน และสะดวกต่อการตรวจสัตว์ก่อนฆ่าของพนักงานตรวจโรคสัตว์ และพนักงานเจ้าหน้าที่

2. โครงสร้างของโรงพักสัตว์จะต้องทำจากวัสดุที่แข็งแรงทนทาน มีหลังคาในการป้องกัน แสงแดด และฝนสำหรับสัตว์ทุกตัว

3. โรงพักสัตว์ควรมีทางเดิน ซึ่งมีหลังคาคลุมตลอดไปจนถึงอาคารโรงฆ่าสัตว์ มีระบบป้องกัน การเดินของสัตว์ย้อนมายังโรงพักสัตว์ได้ และทางเดินควรมีผนังหรือขอบกั้นตลอดแนวที่ไปยังอาคารโรงฆ่าสัตว์

4. ประตูรั้วกั้นหรือแผงกั้นควรทำจากวัสดุที่แข็งแรงทนทาน สามารถปิดล็อค หรือป้องกันสัตว์มิให้ออกจากโรงพักสัตว์ได้

5. บริเวณรับสัตว์ควรเป็นพื้นที่ไม่ลื่น หรือลาดชันจนเกินไปและให้สะดวกต่อการเคลื่อนย้ายสัตว์ ลงจากรถบรรทุกสัตว์

6. ในกรณีที่มีสัตว์ป่วย หรือสงสัยว่าป่วย ควรมีโรงพักสัตว์ป่วยหรือสงสัยว่าป่วยแยกออกจากสัตว์ที่มีสุขภาพปกติ

7. สถานที่ตั้งโรงพักสัตว์ต้องอยู่ห่างจากบริเวณที่สะอาดของอาคารโรงฆ่าสัตว์เพื่อป้องกันฝุ่น หรือกลิ่นจากโรงพักสัตว์ที่สามารถปนเปื้อนไปยังเนื้อสัตว์ได้

8. โรงพักสัตว์ควรมีน้ำที่สะอาด หรืออุปกรณ์ให้น้ำสัตว์อย่างเพียงพอ

9. โรงพักสัตว์ควรมีน้ำใช้อย่างเพียงพอ และมีแรงดันน้ำเพียงพอในการทำความสะอาด

10. โรงพักสัตว์ควรมีอ่างล้างเท้าใส่น้ำยาฆ่าเชื้อสำหรับการล้างรองเท้าก่อนเข้าและออกจากโรงพักสัตว์

11. ระบบระบายน้ำในโรงพักสัตว์ควรแยกระหว่างท่อระบายน้ำฝน และท่อระบายน้ำบริเวณพื้นโรงพักสัตว์ เพื่อป้องกันการระบายน้ำไม่ทัน ทำให้น้ำท่วมขังบริเวณโรงพักสัตว์

12. ทิศทางการระบายน้ำในโรงพักสัตว์ป่วยหรือสงสัยว่าป่วย ควรแยกและไม่ไหลผ่านไปยังโรงพักสัตว์ หรือทางเดินของสัตว์

13. โรงพักสัตว์ควรมีระบบระบายอากาศที่ดี

14. ความเข้มแสงในคอกพักสัตว์ควรมีแสงสว่างอย่างเพียงพอในการตรวจสัตว์ก่อนฆ่า

โครงสร้างอาคารโรงฆ่าสัตว์

1. อาคารโรงฆ่าสัตว์

อาคารโรงฆ่าสัตว์ ต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

1) ตัวอาคารโรงฆ่าสัตว์ควรมีความมั่นคง แข็งแรง มีการออกแบบให้ทำความสะอาดได้ง่ายพื้นผิวภายนอกอาคารควรทำจากวัสดุที่ทนทานต่อสภาพภูมิอากาศ

2) อาคารโรงฆ่าสัตว์ควรมีพื้นที่การทำงานอย่างเพียงพอสำหรับการปฏิบัติงาน

3) อาคารโรงฆ่าสัตว์ต้องกั้นแยกระหว่างบริเวณที่สะอาด ออกจากบริเวณที่สกปรกโดยสมบูรณ์

4) การออกแบบและการวางผังของสถานที่ผลิตและเครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ต่าง ๆ ควรจัดวางตามลำดับกระบวนการผลิตและเอื้ออำนวยต่อการผลิตอย่างถูกสุขลักษณะ

5) การออกแบบตัวอาคารโรงฆ่าสัตว์ ควรคำนึงถึงการป้องกันการเข้าอยู่อาศัยของสัตว์ต่าง ๆ เช่น สุนัข แมว นก หนู และแมลงต่าง ๆ และการป้องกันการปนเปื้อนต่าง ๆ จากสภาพแวดล้อม รวมถึงฝุ่นละออง

6) หลังคาโรงฆ่าสัตว์ต้องมั่นคง แข็งแรงและเป็นชนิดกันน้ำได้

2. โครงสร้างภายในโรงฆ่าสัตว์

2.1 พื้น

1) วัสดุที่ใช้ทำพื้นต้องมีพื้นผิวเรียบ ทำจากวัสดุที่กันน้ำได้ มีความแข็งแรงทนทานต่อการกระทบกระแทกและการสึกกร่อน สามารถล้างทำความสะอาดง่ายและทนทานต่อสารเคมี เช่น น้ำยาฆ่าเชื้อ และ น้ำยาทำความสะอาด

2) พื้นห้องควรมีความลาดเอียงเพื่อการระบายน้ำได้ดี ไม่เกิดการท่วมขัง การระบายน้ำควรมีทิศทางไหลไปสู่ท่อระบาย

3) รอยเชื่อมต่อระหว่างพื้นกับผนัง เชื่อมกันสนิท และทำมุมโค้งมน เพื่อป้องกันการสะสมของสิ่งปนเปื้อน และสามารถทำความสะอาดได้ง่าย

2.2 ผนัง

1) วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างผนังด้านในของห้องต่างๆ ต้องมีพื้นผิวเรียบ ทำจากวัสดุที่ไม่ดูดซับน้ำ หรือความชื้น มีความแข็งแรง ทนทาน ไม่ผุกร่อน หรือเป็นสนิม สามารถล้างทำความสะอาดได้ง่ายและทนทานต่อสารเคมี

2) รอยเชื่อมต่อระหว่างผนังกับเพดานต้องเชื่อมกันสนิท และทำมุมโค้งมน เพื่อป้องกันการสะสมของสิ่งปนเปื้อน และสามารถทำความสะอาดได้ง่าย

2.3 เพดาน

1) วัสดุที่ใช้ทำเพดานต้องมีพื้นผิวเรียบ ไม่ดูดซับน้ำ หรือกันน้ำได้ ไม่เป็นสนิม ผุกร่อน หรือแตก รอยเชื่อมต่อต่างๆ ควรปิดให้สนิท ในกรณีที่เกิดความสกปรก สามารถทำความสะอาดได้

2) ความสูงของเพดานในแต่ละห้องเมื่อวัดจากพื้นไม่ควรต่ำกว่า 3 เมตร

2.4 ประตู และวงกบประตู

1) วัสดุที่ใช้ทำประตูและวงกบประตู ควรมีพื้นผิวเรียบไม่เป็นสนิมผุกร่อนกันน้ำ และล้างทำความสะอาดได้ง่าย

2) ในกรณีที่ประตูหรือวงกบประตูมีส่วนประกอบของไม้ ควรหุ้มด้วยวัสดุที่ กันน้ำได้ และไม่เป็นสนิม

3) ประตูที่เปิดจากบริเวณผลิตออกสู่ภายนอกอาคาร ควรเป็นชนิดที่ปิดได้เอง และปิดได้สนิท ไม่มีช่องหรือร่องที่ขอบประตู

4) ประตูที่มีการติดตั้งช่องกระจก วัสดุที่ใช้เชื่อมต่อขอบกระจกควรปิดได้สนิท กันน้ำ และทำความสะอาดได้ง่าย

2.5 บริเวณภายในโรงฆ่าสัตว์ ภายในโรงฆ่าสัตว์ ควรมีส่วนประกอบดังนี้

2.5.1 บริเวณที่ฆ่าสัตว์และเอาเลือดออก

1) บริเวณที่ทำการฆ่าสัตว์ต้องดำเนินการให้ถูกสุขลักษณะ และต้องแยกออกจากบริเวณที่ฆ่าสัตว์ตามแต่ละชนิดของสัตว์

2) บริเวณที่ทำการฆ่าสัตว์ต้องแยกทางเดินระหว่างพนักงานและสัตว์ที่จะเข้าฆ่า

3) บริเวณที่ทำให้สัตว์สลบต้องมีขนาดพื้นที่ที่เหมาะสมกับการใช้เครื่องมือที่ใช้ทำให้สัตว์สลบด้วยวิธียิงสัตว์ให้สัตว์สลบ หรือใช้กระแสไฟฟ้า หรือแก๊ส

4) ต้องมีแคร่หรือรอกยกสัตว์ที่สลบแล้วเพื่อทำการแทงคอเพื่อเอาเลือดออก

5) รอกยกสัตว์ เมื่อยกแล้วส่วนล่างสุดของซากควรอยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร

6) แคร่หรือโต๊ะควรทำมาจากวัสดุที่แข็งแรง ทนทาน ล้างทำความสะอาดได้ง่าย และสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร

7) มีดและอุปกรณ์ที่ใช้ในการฆ่าและกระบวนการผลิตต้องล้างทำความสะอาดและฆ่าเชื้อก่อนนำมาใช้งาน

8) จัดให้มีก๊อกน้ำล้างมือสำหรับพนักงาน ชนิดไม่ใช้มือหรือส่วนของแขนเปิด – ปิดอย่างเพียงพอ

9) จัดให้มีน้ำร้อนอุณหภูมิไม่น้อยกว่า 82 องศาเซลเซียสสำหรับการล้างมีดและมีน้ำสะอาดสำหรับล้างผ้ากันเปื้อนในขณะปฏิบัติงาน

10) ในกรณีที่มีการรองเลือดเพื่อนำไปบริโภค ต้องจัดให้มีภาชนะรองเลือดที่สะอาดและดำเนินการให้ถูกสุขลักษณะ

11) ต้องมีท่อระบายเลือด และการจัดเก็บที่เหมาะสม

2.5.2 บริเวณลวกหนัง และขูดขน

1) บ่อลวกหนังต้องสะอาดและสามารถควบคุมปริมาตรน้ำ และอุณหภูมิได้

2) น้ำล้นจากบ่อลวกหนังต้องมีท่อน้ำทิ้งต่อลงสู่ท่อระบายโดยตรง

3) มีระบบระบายไอน้ำร้อนจากบ่อลวกหนังออกไปภายนอกอาคาร อย่างมีประสิทธิภาพ

4) จัดให้มีแคร่หรือโต๊ะสำหรับการขูดขน

5) มีดและอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิตต้องล้างทำความสะอาด และฆ่าเชื้อก่อนนำมาใช้งาน

6) จัดให้มีห้องหรือสถานที่ในการเก็บรวบรวมขน เขา ข้อขา กีบ หนังสัตว์ และส่วนของไขมันสัตว์ที่ไม่เหมาะต่อการบริโภค

7) จัดให้มีน้ำสะอาดสำหรับการล้างซากและมีท่อระบายไปสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย

2.5.3 บริเวณเอาเครื่องในออก บริเวณเอาเครื่องในออกควรมีส่วนประกอบดังต่อไปนี้

1) จัดให้มีก๊อกน้ำล้างมือสำหรับพนักงานชนิดไม่ใช้มือหรือส่วนของแขนเปิด - ปิด อย่างเพียงพอ

2) จัดให้มีน้ำร้อนอุณหภูมิไม่น้อยกว่า 82 องศาเซลเซียส สำหรับการล้างมีด และมีน้ำสะอาดสำหรับล้างผ้ากันเปื้อนในขณะปฏิบัติงาน

3) จัดให้มีถาดหรืออุปกรณ์สำหรับแขวนหัวสัตว์ และซากสัตว์ รวมถึงใส่เครื่องในของสัตว์ตัวเดียวกัน

4) มีดและอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิตต้องล้างทำความสะอาด และฆ่าเชื้อก่อนนำมาใช้งาน

5) จัดให้มีรางหรือระบบส่งเครื่องในที่แยกระหว่างเครื่องในแดงและเครื่องในขาว

6) ในกรณีที่ใช้โต๊ะสำหรับตรวจเครื่องใน ควรติดตั้งท่อน้ำทิ้งซึ่งต่อออกไปสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย

7) จัดให้มีราวแขวนซากโดยส่วนล่างสุดของซากต้องอยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร

8) บริเวณเอาเครื่องในออกต้องกั้นแยกจากบริเวณแช่เย็นซากด้วย ผนังที่มีความสูงจากพื้นถึงเพดานไม่น้อยกว่า 3 เมตร มีประตูเข้า- ออกสำหรับพนักงาน และมีช่องเปิดให้ผ่านเฉพาะซากสัตว์เท่านั้น

9) จัดให้มีสถานที่เก็บหรือถังที่มีกุญแจปิดล็อคสำหรับเก็บซาก และของเสียจากกระบวนการผลิตซึ่งไม่เหมาะต่อการบริโภค

10) จัดให้มีถังหรือห้องสำหรับแช่เครื่องในส่วนที่บริโภคได้ซึ่งต้องมีอุณหภูมิของเครื่องในวัดได้ไม่เกิน 7 องศาเซลเซียสตลอดเวลา

11) จัดให้มีน้ำฉีดล้างทำความสะอาดซากก่อนนำไปเข้าห้องเก็บซาก หรือห้องแช่เย็นซาก ซึ่งน้ำที่ใช้ต้องสะอาด มีปริมาณและแรงดันที่เหมาะสม

2.5.4 ห้องล้างทำความสะอาดเครื่องใน

1) จัดให้มีห้องหรือสถานที่สำหรับล้างทำความสะอาดเครื่องในโดยแบ่งเป็น 2 ห้อง ได้แก่ ห้องล้างเครื่องในแดงและห้องล้างเครื่องในขาว

2) จัดให้มีภาชนะและอุปกรณ์สำหรับการล้างเครื่องในน้ำทิ้งจากการล้างต้องต่อลงสู่ท่อซึ่งออกไปสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย

3) ภาชนะที่เก็บกากของเสียต้องไม่นำไปบรรจุเนื้อสัตว์หรือเครื่องในที่บริโภคได้และมีการจัดเก็บที่ถูกสุขลักษณะ

2.5.5 ห้องตัดแต่งเนื้อและบรรจุ

1) ในกรณีที่โรงฆ่าสัตว์มีการตัดแต่งเนื้อและบรรจุห้องตัดแต่งเนื้อต้องมีขนาดเพียงพอต่อกำลังการผลิต และต้องกั้นแยกจากห้องผลิตอื่นๆ

2) การควบคุมอุณหภูมิห้องตัดแต่งเนื้อและบรรจุต้องไม่เกิน 12 องศาเซลเซียสตลอดเวลา

3) มีดและอุปกรณ์ที่ใช้ในกระบวนการผลิตต้องล้างทำความสะอาดและฆ่าเชื้อก่อนนำมาใช้งาน

2.5.6 ห้องแช่เย็น

1) การออกแบบโครงสร้างของห้องแช่เย็นต้องทำจากวัสดุที่มีคุณสมบัติการเก็บรักษาความเย็น

2) พื้นห้องควรแข็งแรง ทนต่อการกระทบกระแทกไม่ดูดซับน้ำผนัง และเพดาน มีพื้นผิวเรียบ ทำความสะอาดและฆ่าเชื้อได้ง่าย

3) ห้องแช่เย็นต้องควบคุมอุณหภูมิซากสัตว์ เนื้อสัตว์ และเครื่องในสัตว์ได้โดยมีอุณหภูมิใจกลางซากระหว่าง 4 – 10 องศาเซลเซียส

4) เครื่องทำความเย็นควรมีระบบที่ป้องกันการเกิดหยดน้ำปนเปื้อนซากสัตว์และเนื้อสัตว์

5) ภายในห้องนี้ควรติดตั้งม่านพลาสติกหรือระบบอื่นเพื่อป้องกันมิให้เกิดหยดน้ำที่ผนังและเพดานในห้องแช่เย็น

6) ประตูห้องแช่เย็นควรมีกลไกที่เปิดประตูได้ทั้งด้านในและด้านนอก

7) บริเวณหน้าห้องแช่เย็นควรมีการติดตั้งเทอร์โมมิเตอร์แบบที่อ่านค่าอุณหภูมิได้ หรือเทอร์โมมิเตอร์แบบที่ใช้บันทึกอุณหภูมิได้ต่อเนื่อง

8) จัดให้มีราวแขวนซากหรือชั้นวางซาก โดยให้ส่วนล่างสุดของซากต้องอยู่สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร

9) กรณีที่ต้องเก็บซากสัตว์หรือเนื้อสัตว์ในสภาพแช่แข็งจะต้องควบคุมอุณหภูมิดังนี้

ก) ห้องแช่แข็ง (COLD STORAGE ROOM) มีอุณหภูมิประมาณ -20 ถึง -25 องศาเซลเซียส

ข) ห้องทำเยือกแข็ง (FREEZING ROOM) มีอุณหภูมิประมาณ -30 ถึง -45 องศาเซลเซียส

2.5.7 บริเวณที่ใช้รับส่งซากสัตว์และเนื้อสัตว์

1) การออกแบบและโครงสร้างบริเวณรับส่งซากสัตว์และเนื้อสัตว์ ควรคำนึงถึงวิธีการในการรับส่งสินค้า ความสูงของรถที่ใช้บรรทุก ขนาดของรถบรรทุก และอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการทำงาน และต้อง แยกออกจากบริเวณรับสัตว์มีชีวิต

2) หลังคาต้องป้องกันซากสัตว์หรือเนื้อสัตว์จากฝนและแสงแดดได้

2.5.8 ห้องล้างภาชนะและอุปกรณ์

1) จัดให้มีห้องล้างภาชนะและอุปกรณ์ ทั้งในบริเวณที่สกปรกและบริเวณที่สะอาด

2) จัดให้มีชั้นวางภาชนะและอุปกรณ์ที่ล้างทำความสะอาดแล้ว ซึ่งควรทำจากโลหะที่ไม่เป็นสนิม หรือทำจากวัสดุที่อนุญาตให้ใช้และมีความสูงจากพื้นอย่างน้อย 30 เซนติเมตร

3) จัดให้มีระบบระบายอากาศจากห้องล้างภาชนะและอุปกรณ์ออกไปสู่ภายนอกอาคาร

4) ระบบระบายน้ำจากห้องล้างภาชนะและอุปกรณ์ต้องไม่ไหลย้อนเข้าไปสู่บริเวณผลิตและออกไปสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย

2.5.9 สถานที่เก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำความสะอาดจัดให้มีห้องหรือสถานที่เก็บเครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำความสะอาดโดย มีระบบระบายอากาศที่ดี

2.5.10 ระบบการระบายอากาศในห้องผลิตต่างๆ ต้องมีระบบระบายอากาศเพื่อกำจัดกลิ่นเหม็น ควัน ไอน้ำร้อน ความชื้น และควบคุมอุณหภูมิห้อง และต้องระวังมิให้มีการนำอากาศจากบริเวณที่มีการปนเปื้อนสู่บริเวณที่สะอาด

2.5.11 ระบบแสงสว่าง

1) แสงสว่างที่ใช้ในโรงฆ่าสัตว์ โรงพักสัตว์อาจจะใช้แสงสว่างจากธรรมชาติ หรือจากหลอดไฟ ซึ่งมีความเข้มแสงไม่น้อยกว่าสองร้อยลักซ์ ทั้งนี้ต้องไม่ทำให้การมองเห็นสีของเนื้อสัตว์เปลี่ยนไป

2) ติดตั้งฝาครอบหลอดไฟ ซึ่งวัสดุที่ใช้ทำฝาครอบหลอดไฟ ต้องมีความคงทนไม่แตกหักง่าย ไม่ลดความเข้มของแสง และสามารถถอดล้างทำความสะอาดได้

2.5.12 น้ำใช้

1) น้ำใช้ในโรงฆ่าสัตว์และโรงพักสัตว์ ต้องใส สะอาด ไม่มีกลิ่น รส มีปริมาณเพียงพอต่อการใช้งาน มีแรงดันที่เหมาะสมในการฉีดล้างทำความสะอาด มีระบบในการป้องกันการปนเปื้อนจากฝุ่นละอองและมลภาวะต่างๆ

2) น้ำใช้และน้ำแข็งต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานของกระทรวงสาธารณสุข

2.5.13 สิ่งอำนวยความสะดวก

1) จัดให้มีห้องเปลี่ยนเสื้อผ้าและอุปกรณ์ประกอบแยกพนักงานชาย-หญิงอย่างเพียงพอ โดยแบ่งเป็นบริเวณที่สกปรกและบริเวณที่สะอาด

2) จัดให้มีห้องอาบน้ำและห้องสุขาแยกพนักงานชาย-หญิงอย่างเพียงพอ โดยแบ่งเป็นบริเวณที่สกปรกและบริเวณที่สะอาด

2.5.14 อ่างล้างมือ

1) อ่างล้างมือควรทำจากวัสดุที่แข็งแรง ทนทานและไม่เป็นสนิม มีขนาดลึกพอเหมาะที่จะป้องกันการกระเซ็นของน้ำขณะล้างมือ

2) อ่างล้างมือควรเป็นชนิดไม่ใช่มือหรือส่วนของแขนเปิด – ปิด บริเวณอ่างล้างมือควรมีสบู่เหลวและ น้ำยาฆ่าเชื้อ ท่อน้ำทิ้งจากอ่างล้างมือควรต่อลงสู่ท่อระบาย ซึ่งออกไปสู่ระบบบำบัด น้ำเสีย

3) อ่างล้างมือต้องติดตั้งไว้ทุกห้องผลิต และห้องสุขา

2.5.15 ห้องทำงานพนักงานตรวจโรคสัตว์และพนักงานเจ้าหน้าที่ต้องจัดให้มีห้องทำงานสำหรับพนักงานตรวจโรคสัตว์และพนักงานเจ้าหน้าที่ โดยมีอุปกรณ์สิ่งอำนวยความสะดวกที่เพียงพอต่อการปฏิบัติงาน

3. เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์

3.1 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ต้องทำมาจากวัสดุที่ไม่เป็นสนิม พื้นผิวเรียบ ไม่มีรอยแยก หรือรอยแตก การบัดกรีเชื่อมรอยต่อต้องเรียบสนิท สามารถล้างทำความสะอาดและฆ่าเชื้อได้

3.2 เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์บางชนิด ที่ต้องใช้สารหล่อลื่น ต้องมีโครงสร้างที่ป้องกันมิให้สารหล่อลื่นต่างๆ หยดหรือปนเปื้อนกับซากสัตว์และเนื้อสัตว์

3.3 วัสดุที่ไม่อนุญาตในการทำเครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่สัมผัสกับซากสัตว์ และเนื้อสัตว์ ได้แก่

1) แคดเมียม ทองแดง รวมถึงโลหะที่มีส่วนผสมของแคดเมียม ทองแดง และตะกั่ว

2) การทาสีหรือมีการเคลือบผิวหน้าวัสดุ

3) ไม้

4) อลูมิเนียม

5) เครื่องปั้นดินเผา

3.4 เครื่องมือเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ ไม่ควรยึดติดกับพื้นผนังห้องผลิตโดยตรง ควรมีฐานตั้งเพื่อให้เกิดความมั่นคง ไม่เกิดการสั่นหรือเสียงดัง และมีพื้นที่บริเวณใต้เครื่องมือเครื่องจักร อุปกรณ์ หรือบริเวณด้านข้างซึ่งเพียงพอต่อการล้างทำความสะอาด การฆ่าเชื้อและตรวจสอบได้ทั่วถึง

4. การจัดการและการควบคุมสุขลักษณะ

4.1 ต้องทำการกำจัดแมลง นก สัตว์ประเภทฟันแทะ และสัตว์มีพิษทั้งบริเวณโรงฆ่าสัตว์ และบริเวณโรงพักสัตว์อย่างสม่ำเสมอ

4.2 จัดให้มีสถานที่หรือบริเวณที่มีระบบการจัดเก็บและทำลายขยะมูลฝอยอย่างเหมาะสม

4.3 ต้องจัดให้มีพนักงานตรวจโรคสัตว์และพนักงานเจ้าหน้าที่ประจำโรงฆ่าสัตว์ และให้มีการบันทึกข้อมูลการตรวจสัตว์ก่อนฆ่าและการตรวจซากสัตว์หลังฆ่า

4.4 ต้องมีการตรวจสุขภาพพนักงานเป็นประจำทุกปี

4.5 จัดให้มีบริเวณเก็บสารเคมีซึ่งตั้งอยู่ห่างจากบริเวณผลิตและที่เก็บเนื้อสัตว์ โดยมีการจัดแยกชนิดหรือประเภทของสารเคมี และให้มีป้ายปิดฉลาก

5. ระบบบำบัดน้ำเสีย

5.1 สถานที่ตั้งของระบบบำบัดน้ำเสียในโรงฆ่าสัตว์ควรจะตั้งอยู่ห่างจากอาคารผลิต เพื่อป้องกันกลิ่นเหม็นและสิ่งปนเปื้อนต่างๆ ที่ปนเปื้อนซากสัตว์หรือเนื้อสัตว์

5.2 ต้องมีระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อการปรับปรุงคุณภาพของน้ำทิ้งให้มีมาตรฐานน้ำทิ้ง ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

การพัฒนาเอกสาร GMP (Good Manufacturing Practices) และการประยุกต์ระบบ HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points) สำหรับโรงฆ่าสุกรขนาดเล็ก

เอกสาร GMP (Good Manufacturing Practices)

จากการจัดทำมาตรฐานโรงฆ่าสัตว์ นอกจากโครงสร้างของโรงฆ่าที่ได้มาตรฐานแล้วสิ่งสำคัญอีกประการหนึ่ง คือการปฏิบัติงานที่ดีในการผลิต หรือ Good Manufacturing Practices (GMP) โดยทางโรงฆ่าสัตว์ ต้องจัดทำเอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงาน (Work Procedure) ทางด้าน GMP เพื่อเป็นมาตรฐานในการปฏิบัติงานของพนักงาน เอกสาร GMP นี้อาจจัดทำในรูปแบบของเอกสารตามระบบ ISO โดยอย่างน้อยควรจัดทำเอกสารเหล่านี้ จำนวน 16 เรื่อง โดยมีเนื้อหารายละเอียดของเอกสารแต่ละเรื่อง ดังนี้

1. เรื่อง การตรวจรับสุกร ควรระบุเกี่ยวกับ วิธีการต่อไปนี้

1.1 การขนย้ายและการชั่งน้ำหนักสุกร

1.2 การดูแลสุกรก่อนเข้าโรงชำแหละ

1.3 การตรวจสุกรจากฟาร์ม

1.4 บันทึกสัตว์ป่วย

2. เรื่อง การตรวจสัตว์ก่อนการฆ่าและการตรวจซาก ควรระบุเกี่ยวกับวิธีการต่อไปนี้

2.1 การตรวจสัตว์ก่อนการฆ่า (Ante-mortem inspection)

2.2 สัตว์ที่ห้ามฆ่าในโรงฆ่า

2.3 การตรวจซากภายหลังการฆ่า (Pat-mortem inspection)

3. เรื่อง การควบคุมกระบวนการฆ่า การตัดแต่ง และการจัดเก็บ ควรระบุเกี่ยวกับวิธีการต่อไปนี้

3.1 การลวกและขูดขน

3.2 การตัดหัว

3.3 การผ่าซากและดึงอวัยวะภายในออก

3.4 การคัดแยกอวัยวะภายใน

3.5 การเก็บรักษาซาก

3.6 การตัดแต่งซากสุกร

3.7 การจัดเก็บเนื้อและชิ้นส่วนของสุกรก่อนจำหน่าย

3.8 การตรวจสอบคุณภาพสินค้าก่อนการจัดส่ง

4. เรื่อง การทำความสะอาด ควรระบุเกี่ยวกับ แผนการทำความสะอาด ที่ระบุผู้รับผิดชอบ ความถี่ วิธีการทำความสะอาด การตรวจสอบ และวิธีการแก้ไข

5. เรื่อง การควบคุมสัตว์พาหะนำเชื้อ ควรระบุเกี่ยวกับ วิธีการต่อไปนี้

5.1 การดำเนินการกำจัดสัตว์พาหะ โดยผู้รับจ้างกำจัด

5.2 การดำเนินการกำจัดสัตว์พาหะ โดยพนักงานของโรงงาน

5.3 วิธีการกำจัดสัตว์พาหะแต่ละชนิด ได้แก่ นก หนู แมลงต่างๆ

6. เรื่อง การควบคุมระบบน้ำใช้และระบบน้ำเสีย ควรระบุเกี่ยวกับ วิธีการต่อไปนี้

6.1 ระบบการกรองน้ำใช้และการทำความสะอาดเครื่องกรอง

6.2 การควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย

7. เรื่อง การควบคุมสุขลักษณะส่วนบุคคล ควรระบุเกี่ยวกับ วิธีการต่อไปนี้

7.1 การตรวจสอบสุขลักษณะส่วนบุคคล

7.2 กฎ ระเบียบ เกี่ยวกับสุขลักษณะส่วนบุคคลของพนักงานและผู้ที่จะเข้าสู่พื้นที่การผลิต

7.3 ข้อปฏิบัติสำหรับผู้เยี่ยมชม

8. เรื่อง การควบคุมแก้วและสิ่งที่แตกได้คล้ายแก้ว ควรระบุเกี่ยวกับ วิธีการต่อไปนี้

8.1 นโยบายการควบคุมแก้วหรือสิ่งที่แตกได้คล้ายแก้ว เพื่อป้องกันมิให้มีเศษแก้วปนเข้าไปในเนื้อสัตว์ ซึ่งจะเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค

8.2 การนำอุปกรณ์แก้วเข้าสู่พื้นที่การผลิต

8.3 การแก้ไขเมื่อเกิดแก้วแตก

9. เรื่อง การรับข้อร้องเรียนจากลูกค้า ควรระบุเกี่ยวกับ วิธีการต่อไปนี้

9.1 การรับข้อร้องเรียนจากลูกค้า

9.2 การดำเนินการแก้ไขข้อร้องเรียน

9.3 การวางแนวทางป้องกันการเกิดปัญหาซ้ำ

10. เรื่อง การควบคุมสารเคมีที่ใช้ในโรงฆ่าและตัดแต่ง เพื่อป้องกันการปนเปื้อนสารเคมีเหล่านั้นมายังเนื้อสัตว์ โดยระบุเกี่ยวกับ

10.1 การควบคุมสารเคมีทั่วไป

10.2 การควบคุมสารเคมีที่ใช้ในการทำความสะอาดและการฆ่าเชื้อ

10.3 การควบคุมสารเคมีในการกำจัดสัตว์พาหะ

11. เรื่อง การฝึกอบรม โดยระบุเกี่ยวกับ

11.1 ประวัติพนักงาน

11.2 การจัดทำแผนการอบรมประจำปี

11.3 การปฐมนิเทศน์และการสอนงาน

11.4 การอบรมทั่วไป

11.5 การบันทึกประวัติการอบรม

12. เรื่อง การบำรุงรักษาเครื่องจักร โดยระบุเกี่ยวกับ

12.1 การจัดทำรายการเครื่องจักร

12.2 การจัดทำแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร

12.3 การตรวจสอบสภาพเครื่องจักรก่อนการใช้งาน

13. เรื่อง การตรวจประเมินภายใน โดยระบุเกี่ยวกับ

13.1 การจัดทำแผนการตรวจประเมินภายใน

13.2 การจัดทำรายการตรวจประเมิน (Audit Checklist)

13.3 การออกใบคำร้องขอให้แก้ไข

13.4 การตรวจติดตามการแก้ไข

14. เรื่อง การขนส่งเนื้อสัตว์ โดยระบุเกี่ยวกับ

14.1 การตรวจสอบรถขนส่ง

14.2 การดูแลรถขนส่ง

15. เรื่อง การควบคุมบันทึก โดยระบุเกี่ยวกับ

15.1 การชี้บ่งรายละเอียดของบันทึก

15.2 การเก็บรวบรวมและรักษา

15.3 การทำลายบันทึก

16. เรื่อง การควบคุมเอกสาร โดยระบุเกี่ยวกับ

16.1 การจัดทำเอกสาร โดยระบุเกณฑ์การกำหนดรหัสเอกสาร รูปแบบของเอกสาร

16.2 ผู้จัดเตรียมและทบทวนอนุมัติเอกสาร

16.3 การขึ้นทะเบียน การแก้ไขเอกสาร หรือการสำเนาเพิ่มเอกสาร

16.4 การแจกจ่ายเอกสารการใช้งานและการเก็บเอกสาร

16.5 การควบคุมข้อมูล

ภายหลังการจัดทำเอกสารขั้นตอนการปฏิบัติงานดังกล่าว และมีปฏิบัติตามที่เอกสารกำหนด หลังจากนั้นทางโรงฆ่าควรจัดทำ การตรวจประเมินภายใน (Internal audit) เพื่อประเมินและทวนสอบวิธีการปฏิบัติงานมาตรฐานในแต่ละเรื่องว่าเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในเอกสารหรือไม่ และควรจะมีการปรับปรุงและพัฒนาอย่างไร การจัดทำ GMP ถือเป็นมาตรการป้องกันอันตรายต่างๆ ที่อาจจะเกิดในกระบวนการฆ่าและชำแหละสัตว์ได้ระดับหนึ่ง แต่การจัดการความปลอดภัยของเนื้อสัตว์จะมั่นใจได้มากขึ้น ถ้ามีการจัดทำมาตรการควบคุมที่เหมาะสม โดยนำระบบการวิเคราะห์อันตรายและการควบคุมจุดวิกฤต (Hazard Analysis Critical Control Points หรือ HACCP) มาประยุกต์ใช้ตั้งแต่ฟาร์ม กระบวนการฆ่า กระบวนการผลิตและการกระจายสินค้า ซึ่งระบบ HACCP นี้เป็นระบบป้องกันของการควบคุมเกี่ยวกับความปลอดภัยของอาหาร และสามารถประยุกต์ใช้ควบคุมในทุกจุดหรือทุกพื้นที่ของห่วงโซ่อาหารที่อาจจะมีอันตรายทั้งจากจุลินทรีย์ สารปลอมปนทางกายภาพ และสารปนเปื้อนทางเคมี โดยนำกระบวนการผลิตมาประเมินถึงอันตรายและความเสี่ยงของอันตราย มีการกำหนดวิธีการตรวจติดตามและการทวนสอบ เพื่อควบคุมขั้นตอนสำคัญในกระบวนการผลิตตามอันตรายที่ระบุไว้ ซึ่งระบบ HACCP เป็นเครื่องมือช่วยของผู้ผลิตอาหาร ในการระบุประเด็นสำคัญในกระบวนการผลิต และการควบคุมปริมาณจุลินทรีย์ในผลิตภัณฑ์สุดท้ายในลักษณะของการป้องกันล่วงหน้า

หลักการ 7 ประการของ HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points)

หลักการสำคัญของระบบ HACCP ซึ่งกำหนดโดย Codex Alimentarious Commission ตั้งแต่ปี 1993 และโดย The National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods (NACMCF) ตั้งแต่ปี 1992 มีดังนี้ (ประภาพร, 2546)

หลักการที่ 1: ดำเนินการวิเคราะห์อันตราย โดยการจัดทำขั้นตอนของกระบวนการผลิต และระบุอันตรายที่สำคัญในแต่ละขั้นตอน รวมทั้งวิธีการป้องกันของแต่ละอันตราย (Conduct a hazard analysis. Prepare a list of steps in the process where significant hazards occur and describe the preventive measures.)

ทีมงาน HACCP จะต้องดำเนินการตามหลักการที่ 1 โดยทีมงานควรประกอบด้วย ผู้จัดการฝ่ายผลิต ฝ่ายวิศวกร นักจุลชีววิทยา ฝ่ายประกันคุณภาพ จำเป็นที่ทีมงานจะต้องมาจากฝ่ายต่างๆ เพื่อให้สามารถวิเคราะห์อันตรายได้ทั้งหมด ซึ่งทีมงานควรมีข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการผลิตจากระดับปฏิบัติการหรือระดับคนงาน ทีมงาน HACCP จะต้องจัดทำแผนภูมิการผลิต (process flow diagram) ที่ระบุอันตรายไว้ทั้งหมด

หลักการที่ 2: กำหนดจุดวิกฤตที่ต้องควบคุมในกระบวนการผลิต (Identify the critical control points; CCPs in the process.)

ทีมงาน HACCP ต้องระบุขั้นตอนในกระบวนการผลิตที่สำคัญในการกำจัดหรือลดอันตรายที่ระบุไว้ตามหลักการที่ 1 ให้อยู่ในระดับที่ปลอดภัย ขั้นตอนนั้นจะถูกกำหนดให้เป็นจุดวิกฤตที่ต้องควบคุม หรือ critical control point (CCP) โดยการใช้ decision trees ซึ่งจุด CCP ควรมีมาตรการป้องกันอันตรายที่สามารถตรวจวัดได้ และสามารถตรวจสอบติดตามได้ตามหลักการที่ 3 และ 4

หลักการที่ 3: กำหนดค่าวิกฤต(critical limits) เพื่อใช้ในการป้องกันอันตรายที่ได้ระบุไว้ในแต่ละจุด CCP (Establish critical limits for preventive measures associated with each identified CCP.)

ค่าวิกฤตจะเป็นค่าที่ใช้แยกระหว่างผลิตภัณฑ์ปลอดภัยและผลิตภัณฑ์ที่ไม่ปลอดภัยของการควบคุมอันตราย ณ จุด CCP ค่าวิกฤต ได้แก่ อุณหภูมิ เวลา ค่า pH ความชื้น หรือค่า aw ความเข้มข้นของเกลือ หรือค่าความเป็นกรด เป็นต้น

หลักการที่ 4: กำหนดวิธีการตรวจติดตามการควบคุมอันตราย ณ จุด CCP เพื่อใช้ในการปรับกระบวนการและรักษาการควบคุมไว้ให้อยู่ภายใต้ค่าวิกฤตที่กำหนดในหลักการที่ 4 (Establish CCP monitoring requirements. Establish procedures from the results of monitoring to adjust the process and maintain control.)

กำหนดความถี่ของการตรวจติดตาม ณ จุด CCP และระบุผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการตรวจติดตาม

หลักการที่ 5: กำหนดวิธีการแก้ไข เมื่อผลการตรวจติดตาม แสดงให้เห็นว่ามีการเบี่ยงเบนไปจากค่าวิกฤตที่กำหนด (Establish corrective actions to be taken when monitoring indicates a deviation from an established critical limit.)

ทีมงาน HACCP ต้องกำหนดวิธีการแก้ไข และผู้รับผิดชอบ ถ้าพบว่าผลการตรวจติดตามเบี่ยงเบนไปจากค่าวิกฤตที่กำหนด

หลักการที่ 6: กำหนดวิธีการจัดเก็บเอกสารของระบบ HACCP อย่างมีประสิทธิภาพ (Establish effective record-keeping procedure that document the HACCP system.) มีการจัดเก็บบันทึกที่เป็นหลักฐานของกระบวนการผลิตที่ปลอดภัย รวมทั้งบันทึกการเบี่ยงเบนจากค่าวิกฤต และการแก้ไข และสามารถตรวจสอบกลับได้ เมื่อต้องการ

หลักการที่ 7: กำหนดวิธีการทวนสอบว่าระบบ HACCP ได้ดำเนินอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ (Establish procedures for verification that the HACCP system is working correctly.

มีการจัดทำมาตรการการทวนสอบ เพื่อให้มั่นใจว่าแผนงาน HACCP มีประสิทธิภาพ สำหรับกระบวนการผลิตที่เป็นอยู่ ซึ่ง The National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods (NACMCF) (1992) ของสหรัฐอเมริกา ได้กำหนดขั้นตอนการทวนสอบ ดังนี้

1. ทวนสอบว่าค่าวิกฤต ณ จุด CCP ยังถูกต้องเหมาะสม

2. มั่นใจว่าแผนงาน HACCP ดำเนินการอย่างมีประสิทธิภาพ

3. มีการทบทวนความถูกต้องของแผนงาน HACCP (revalidation) เป็นระยะๆ โดยแยกออกจากการตรวจประเมิน (audit) และการทวนสอบอื่นๆ

4. ให้หน่วยงานของรัฐมาตรวจสอบระบบ HACCP ว่านำมาประยุกต์ใช้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

เริ่มต้นของการทวนสอบแผนงาน HACCP จะต้องมีการทวนสอบแผนภูมิของกระบวนการผลิต ก่อน แล้วจึงทวนสอบอันตรายว่ายังคงเป็นไปตามที่ระบุ นอกจากนี้การทวนสอบยังต้องอาศัยการวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์ ทางเคมี และทางกายภาพด้วย

การนำระบบ HACCP มาใช้ในโรงฆ่าสัตว์ค่อนข้างลำบาก เนื่องจากการฆ่าเป็นกระบวนการที่เปิด ทำให้มีโอกาสที่จะเกิดการปนเปื้อนของซากจากจุลินทรีย์ก่อโรคได้ สิ่งสำคัญในการลดจำนวนจุลินทรีย์ คือ การแยกเครื่องในและการล้าง แหล่งการปนเปื้อนที่สำคัญของเชื้อ *Campylobacter* spp., *Salmonella* spp. และ *Yersinia enterocolitica* ในเนื้อสุกรมาจากซาก ซึ่งสามารถควบคุมได้ โดยการระมัดระวังในการแยกเครื่องในพวกอวัยวะทางเดินอาหารออกจากซาก ส่วนเชื้ออื่นๆ ได้แก่ *Aeromonas* spp., *Listeria* spp. และ *Staphylococcus aureus* สามารถปนเปื้อนมาจากสภาพแวดล้อมในกระบวนการผลิต ซึ่งสามารถควบคุมได้โดยการทำความสะอาดและการฆ่าเชื้อที่เหมาะสม ซึ่งเชื้อเหล่านี้จะเป็นจุลินทรีย์บ่งชี้ ถึง GMPs ของโรงงาน หรืออาจใช้ปริมาณของเชื้อ *E. coli* หรือ Coliform ในการบ่งชี้สุขลักษณะในการกระบวนการตัดแต่งซาก ในขณะที่ค่าของจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total microbial count) เหมาะจะใช้ในการประเมินอายุการเก็บผลิตภัณฑ์ ในระบบประกันคุณภาพ

แต่อย่างไรก็ตาม การประยุกต์ใช้ระบบ HACCP ในประเทศต่างๆ ยังมีความแตกต่างกันบ้าง โดยทางสหภาพยุโรปยังไม่ได้มีการนำระบบ HACCP ไปใช้ในทุกประเทศ หลายประเทศมีการนำระบบ HACCP ไปประยุกต์ใช้ในลักษณะที่เรียกว่า ‘HACCP-like’ โดยไม่รวมหลักการ 2 ข้อสุดท้าย ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เป็นภาระของผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดเล็ก สำหรับในประเทศแคนาดาได้ส่งเสริมให้มีการจัดทำระบบ HACCP สำหรับอาหารทุกชนิด และจัดทำเป็น generic HACCP model ประมาณ 38 models สำหรับประเทศนิวซีแลนด์ก็ได้จัดทำ generic HACCP models สำหรับโรงฆ่าสัตว์และโรงงานตัดแต่งพวกแกะและแพะ เนื้อกระป๋อง น้ำบริโภค

กระบวนการบำบัดน้ำเสีย

กระบวนการบำบัดน้ำเสีย ประกอบด้วย การบำบัดน้ำเสียทางกายภาพ ทางชีวภาพ และทางเคมี

1. การบำบัดน้ำเสียทางกายภาพ เป็นกระบวนการในการดักสิ่งเจือปนในน้ำเสียที่มีขนาดใหญ่ และแยกออกจากน้ำเสีย เช่น กรวด หิน ดิน ทราย ขยะ ตลอดจนไขมันและน้ำมันต่างๆ ออกจากน้ำเสียในขั้นเริ่มต้นของกระบวนการ

2. การบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพ เป็นกระบวนการที่เกิดจากจุลินทรีย์ ซึ่งมีอยู่ในธรรมชาติใช้สารอินทรีย์หรือสิ่งสกปรกที่เจือปนในน้ำเสียเป็นอาหาร เมื่อเกิดการย่อยสลายสารอินทร์ก็จะถูกเปลี่ยนเป็นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ และเซลล์จุลินทรีย์ตัวใหญ่จำนวนมากหรือตะกอน สามารถแยกออกจากน้ำได้ทำให้ปริมาณสารอินทรีย์หรือความสกปรกในน้ำลดลงหรือหมดไปในกระบวนการบำบัดโดยชีวภาพ จึงเป็นการควบคุมปริมาณน้ำเสียให้สัมพันธ์กับปริมาณจุลินทรีย์และเวลาที่ใช้ในการย่อยสลายที่เหมาะสม จุลินทรีย์ที่ใช้อาจเป็นชนิดใช้ออกซิเจน (O_2) หรือไม่ใช้ออกซิเจน (O_2) ก็ได้ ขึ้นอยู่กับชนิดของระบบบำบัด

3. การบำบัดน้ำเสียทางเคมี เป็นกระบวนการบำบัดที่ต้องการแยกหรือกำจัดสารเคมี หรือสิ่งปนเปื้อนในน้ำเสียที่บำบัดทางกายภาพ หรือชีวภาพได้ยากหรือไม่ได้เลย เช่น โลหะหนัก สารพิษ สภาพความเป็นกรดด่างสูง การฆ่าเชื้อโรค เป็นต้น การบำบัดโดยเคมีเป็นการบำบัดน้ำเสียสุดท้ายเพื่อให้น้ำใส สะอาด ปราศจากเชื้อโรค สามารถนำน้ำที่ผ่านการบำบัดโดยวิธีนี้ไปใช้สำหรับบริโภคได้

ระบบบำบัดการจัดการน้ำเสีย

สำหรับในประเทศไทยมีระบบบำบัดการจัดการน้ำเสียที่ดำเนินการอยู่ 3 รูปแบบ ได้แก่ ระบบบ่อผึ่ง ระบบบ่อเติมอากาศ และกระบวนการแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ (เช่น ระบบคลองวนเวียน และอื่นๆ) คู่มือนี้จะกล่าวถึงระบบบ่อผึ่งเท่านั้นเพื่อเป็นแนวทางการดูแลควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย

ลักษณะการทำงานระบบบ่อผึ่ง

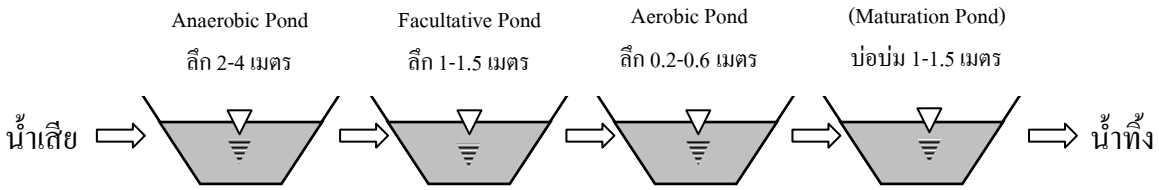
ระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อผึ่ง (Waste Stabilization Ponds)

ระบบบ่อผึ่งสามารถเรียกได้หลายแบบ เช่น อ่างน้ำเสีย บ่อน้ำเสีย บ่อบำบัดน้ำเสีย บ่อผึ่งน้ำเสีย บ่อผึ่งของเสีย ฯลฯ แม้ว่าชื่อเรียกจะต่างกันแต่หมายถึงระบบเดียวกัน สมาคมน้ำระหว่างประเทศ (IWA) ใช้คำว่า “Waste Stabilization Pond, WSP” เรียกว่า ระบบบ่อผึ่ง

ระบบบ่อผึ่งเป็นบ่อน้ำตื้นๆ ขนาดใหญ่ ลักษณะเป็นบ่อดินที่มีการออกแบบเพื่อบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีธรรมชาติเกี่ยวข้องกับสาหร่ายและแบคทีเรีย หรือจุลินทรีย์ โดยให้จุลินทรีย์สามารถย่อยสลายสารอินทรีย์ต่างๆ ในน้ำเสียด้วยวิธีการย่อยสลายแบบใช้ออกซิเจนเป็นหลัก โดยมีแสงแดดและสาหร่ายเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเพิ่มปริมาณของออกซิเจนในบ่อ เพื่อให้จุลินทรีย์สามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ ซึ่งกระบวนการดังกล่าวไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องจักรกลในการเพิ่มออกซิเจน อัตราการเกิดปฏิกิริยาต่ำ และระยะเวลากักเก็บน้ำมากกว่าระบบบำบัดน้ำเสียระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ โดยปกติระยะเวลากักเก็บน้ำในระบบบ่อผึ่งเป็นระยะเวลา 15 – 30 วัน

ระบบบ่อผึ่ง ประกอบด้วยบ่อหลายประเภท ได้แก่ บ่อแอนแอโรบิค (Anaerobic Pond) บ่อแฟคคัลเททีฟ (Facultative Pond) ซึ่งทำหน้าที่บำบัดค่า BOD (Biochemical Oxygen Demand) และบ่อบ่ม (Maturation Pond) ทำหน้าที่ฆ่าเชื้อโรค

บ่อทั้ง 3 ประเภทนี้มีการเรียงกันแบบอนุกรม ตัวอย่างการจัดเรียงบ่อคือ เริ่มจากบ่อแอนแอโรบิค ตามด้วยบ่อแฟคคัลเททีฟ และสุดท้ายบ่อบ่ม 1 บ่อ หรือมากกว่านั้น ซึ่งในการจัดเรียงไม่จำเป็นต้องมีบ่อแอนแอโรบิคอยู่ด้วยเสมอ เป็นระบบบำบัดน้ำเสียแบบชีวเคมี เสียค่าใช้จ่ายต่ำ ดูแลง่าย ไม่เปลืองพลังงานเพราะใช้พลังงานจากแสงแดด เป็นระบบที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ค่าก่อสร้างและค่าดำเนินการต่ำ แต่ข้อเสียคือต้องใช้พื้นที่มาก ต้องเสียต้นทุนมากในการจัดหาพื้นที่สูง เหมาะกับพื้นที่ที่อยู่ห่างไกล มีราคาที่ดินไม่แพง



ภาพที่ 2.14 แสดงการจัดเรียงบ่อและการไหลของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อผึ่ง

ที่มา : รวบรวมจากหนังสือ "ค่ากำหนดการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย", สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย 2540 และ "Wastewater Engineering", **Metcalf&Eddy 1991** ค้นคืนวันที่ 25 พฤษภาคม 2553 จาก http://www.pcd.go.th/info_serv/water_wt.html

จากภาพที่ 2.14 แสดงให้เห็นว่า บ่อผึ่งมีลักษณะเป็นบ่อดินเปิดอยู่กลางแดด ถ้ามองจากด้านบนจะเห็นเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ถ้ามองจากด้านข้างจะเห็นเป็นรูปสี่เหลี่ยมคางหมู โดยมีความลาดเอียงจากขอบบ่อถึงก้นบ่อประมาณ 1 ต่อ 3 เพื่อกันดินขอบบ่อพังทลายสู่ก้นบ่อ น้ำเสียที่เข้ามาในบ่อผึ่งจะถูกกักไว้นานไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของสารอินทรีย์ที่มีอยู่ในน้ำเสีย ระยะเวลาของการเก็บกักอาจเป็น 1 วัน จนถึง 1 เดือน การกำหนดเวลาเก็บกักที่แน่นอนจะทำได้ต่อเมื่อทราบความเข้มข้นของสารอินทรีย์ในน้ำเสียที่เข้าบ่อในแต่ละวันเสียก่อน ส่วนขนาดของบ่อจะใหญ่หรือเล็กมีเพียงบ่อเดียวหรือหลายบ่อต่อกันแบบอนุกรมขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำเสีย

บ่อแอนแอโรบิค (Anaerobic Pond)

บ่อแอนแอโรบิค เป็นระบบที่ใช้กำจัดสารอินทรีย์ที่มีความเข้มข้นสูงโดยไม่ต้องการออกซิเจน บ่อนี้มีความลึกประมาณ 2-4 เมตร จะถูกออกแบบให้มีอัตรารับสารอินทรีย์สูงมาก จนสาหร่ายและการเติมออกซิเจนที่ผิวหน้าไม่สามารถผลิตและป้อนออกซิเจนได้ทัน ทำให้เกิดสภาพไร้ออกซิเจนละลายน้ำภายในบ่อ จึงเหมาะกับน้ำเสียที่มีสารอินทรีย์และปริมาณของแข็งสูง เนื่องจากของแข็งจะตกลงสู่ก้นบ่อและถูกย่อยสลายแบบแอนแอโรบิค น้ำเสียส่วนที่ผ่านการบำบัดจากบ่อนี้จะระบายต่อไปยังบ่อแฟคคัลเททีฟ (Facultative Pond) เพื่อบำบัดต่อไป การทำงานของบ่อแบบนี้ จะขึ้นอยู่กับสมดุลระหว่างแบคทีเรียที่ทำให้เกิดกรดและแบคทีเรียที่ทำให้เกิดก๊าซมีเทน ดังนั้นอุณหภูมิของบ่อควรมากกว่า 15 องศาเซลเซียส และค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) มากกว่า 6

บ่อแฟคคัลเททีฟ (Facultative Pond)

บ่อแฟคคัลเททีฟ เป็นบ่อที่นิยมใช้กันมากที่สุด มีความลึกประมาณ 1-1.5 เมตร ภายในบ่อมีลักษณะการทำงานแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนบนของบ่อเป็นแบบแอโรบิค ได้รับออกซิเจนจากการถ่ายเทอากาศที่บริเวณผิวน้ำและจากการสังเคราะห์แสงของสาหร่าย และส่วนล่างของบ่ออยู่ในสภาพแอนแอโรบิค บ่อแฟคคัลเททีฟนี้ โดยปกติแล้วจะรับน้ำเสียจากที่ผ่านการบำบัดขั้นต้นมาก่อน กระบวนการบำบัดที่เกิดขึ้นในบ่อแฟคคัลเททีฟ เรียกว่า การทำความสะอาดตัวเอง (Self-Purification) สารอินทรีย์ที่อยู่ในน้ำจะถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์ประเภทที่ใช้ออกซิเจน (Aerobic Bacteria) เพื่อเป็นอาหารและสำหรับการสร้างเซลล์ใหม่และเป็นพลังงาน โดยใช้ออกซิเจนที่ได้จากการสังเคราะห์แสงของสาหร่ายที่อยู่ในบ่อส่วนบน สำหรับบ่อส่วนล่างจนถึงก้นบ่อซึ่งแสงแดดส่องไม่ถึง จะมีปริมาณออกซิเจนต่ำ จนเกิดสภาวะไร้ออกซิเจน (Anaerobic Condition) และมีจุลินทรีย์ประเภทไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Bacteria) ทำหน้าที่ย่อยสลายสารอินทรีย์และแปรสภาพเป็นก๊าซเช่นเดียวกับบ่อแอนแอโรบิค แต่ก๊าซที่ลอยขึ้นมาจะถูกออกซิไดซ์โดยออกซิเจนที่อยู่ช่วงบนของบ่อทำให้ไม่เกิดกลิ่นเหม็น

อย่างไรก็ตาม ถ้าหากปริมาณสารอินทรีย์ที่เข้าระบบสูงเกินไป จนออกซิเจนในน้ำไม่เพียงพอ เมื่อถึงเวลากลางคืนสาหร่ายจะหายใจเอาออกซิเจนและปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา ทำให้ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ลดต่ำลง และปริมาณออกซิเจนละลายน้ำต่ำลงจนอาจเกิดสภาวะขาดออกซิเจน และเกิดปัญหากลิ่นเหม็นขึ้นได้ ดังภาพที่ 2.15

ภาพที่ 2.15 ลักษณะบ่อแฟคคัลเททีฟ (Facultative Pond)

บ่อแอโรบิค (Aerobic Pond)

บ่อแอโรบิค เป็นบ่อที่มีแบคทีเรียและสาหร่ายแขวนลอยอยู่ เป็นบ่อที่มีความลึกประมาณ 0.2-0.6 เมตร เพื่อให้ออกซิเจนกระจายทั่วทั้งบ่อและมีสภาพเป็นแอโรบิคตลอดความลึก โดยอาศัยออกซิเจนจากการสังเคราะห์แสงของสาหร่าย และการเติมอากาศที่ผิวหน้า และยังสามารถฆ่าเชื้อโรคได้ส่วนหนึ่งโดยอาศัยแสงแดดอีกด้วย ดังภาพที่ 2.16

ภาพที่ 2.16 ลักษณะบ่อแอโรบิค (Aerobic Pond)

บ่อบ่ม (Maturation Pond)

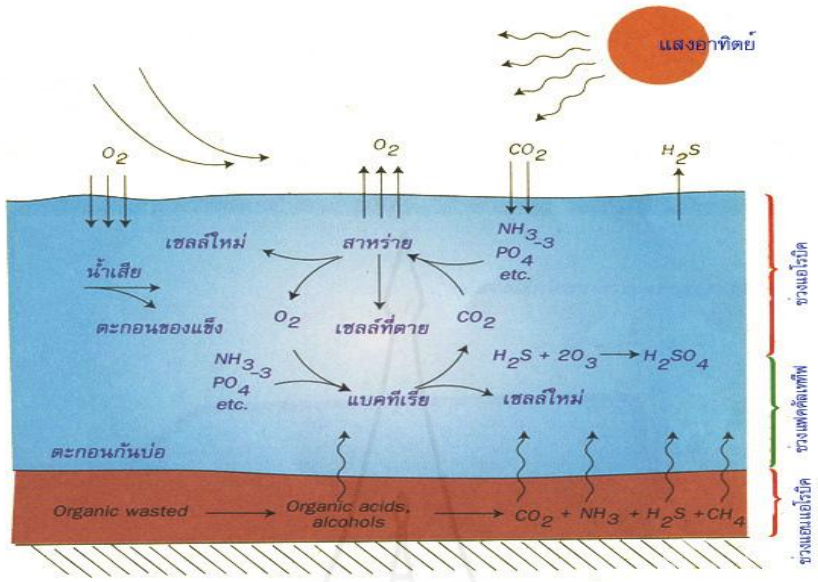
บ่อบ่ม มีสภาพเป็นแอโรบิคตลอดทั้งบ่อ จึงมีความลึกประมาณ 1-1.5 เมตร และแสงแดดส่องถึงก้นบ่อใช้รองรับน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดแล้ว เพื่อฟอกน้ำทิ้งให้มีคุณภาพน้ำดีขึ้น และอาศัยแสงแดดทำลายเชื้อโรคหรือจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนมากับน้ำทิ้งก่อนระบายออกสู่สิ่งแวดล้อม ดังภาพที่ 2.17

ภาพที่ 2.17 ลักษณะบ่อบ่ม (Maturation Pond)

ตารางที่ 2.1 แสดงเกณฑ์การออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย

ตัวอย่างเกณฑ์การออกแบบระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อปรับเสถียรหรือบ่อผึ่ง (Stabilization Pond)		
หน่วยบำบัด	**เกณฑ์การออกแบบ (Design Criteria)**	
	พารามิเตอร์	**ค่าที่ใช้ออกแบบ**
1. บ่อแอนแอโรบิค	ระยะเวลาเก็บกักน้ำ (Hydraulic	4.5 วัน
(Anaerobic Pond)	Retention Time; HRT)	
	ความลึกของน้ำในบ่อ	2-4 เมตร
	อัตราภาระ BOD	224-672 กรัม BOD_5 /ตรม.-วัน*
	ประสิทธิภาพการกำจัด BOD	ร้อยละ 50
2. บ่อแฟคคัลเททีฟ	ระยะเวลาเก็บกักน้ำ (Hydraulic	7-30 วัน
(Facultative Pond)	Retention Time; HRT)	
	ความลึกของน้ำในบ่อ	1-1.5 เมตร
	อัตราภาระ BOD	34 กรัม BOD_5 /ตรม.-วัน*
	ประสิทธิภาพการกำจัด BOD	ร้อยละ 70-90
3. บ่อแอโรบิค (Aerobic Pond)	ระยะเวลาเก็บกักน้ำ (Hydraulic	4 -6 วัน
	Retention Time; HRT)	
	ความลึกของน้ำในบ่อ	0.2-0.6 เมตร
	อัตราภาระ BOD	45 กรัม BOD_5/ตรม.-วัน*
	ประสิทธิภาพการกำจัด BOD	ร้อยละ 80-95
4. บ่อบ่ม (Maturation Pond)	ระยะเวลาเก็บกักน้ำ (Hydraulic	5-20 วัน
	Retention Time; HRT)	
	ความลึกของน้ำในบ่อ	1-1.5 เมตร
	อัตราภาระ BOD	2 กรัม/ตร.ม.-วัน
	ประสิทธิภาพการกำจัด BOD	ร้อยละ 60-80

ที่มา : รวบรวมจากหนังสือ "ค่ากำหนดการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย", สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย 2540 และ "Wastewater Engineering", Metcalf&Eddy 1991 ค้นคืนวันที่ 25 พฤษภาคม 2553 จาก http://www.pcd.go.th/info_serv/water_wt.html



ภาพที่ 2.18 การเปลี่ยนแปลงทางเคมีและชีวเคมีที่เกิดขึ้นในบ่อ

ที่มา : รวบรวมจากหนังสือ "ค่ากำหนดการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย", สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย 2540 และ "Wastewater Engineering", Metcalf&Eddy 1991 ค้นคืนวันที่ 25 พฤษภาคม 2553 จาก www.saneengineer.com

ตารางที่ 2.2 แสดงการเปลี่ยนแปลงทางเคมีและชีวเคมีที่เกิดขึ้นในบ่อผึ่งชนิด Facultative

ความลึกจากก้นบ่อ	บริเวณที่กล่าวถึง	ปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น
1.5 เมตร	ส่วนที่มีออกซิเจน	สาหร่าย+CO_2+H_2O $(CH_2O)x$+O_2+H_2O
		$2(CH_2O)$+O_2CO_2+(CH_2O)+H_2O
0.30 เมตร	ส่วนที่ไม่มีออกซิเจน	$3CH_3COOH$ $2CO_2$+$2CH_4$+$2(CH_2O)x$
0.05 เมตร	ตะกอนที่ก้นบ่อ	$3(CH_2O)3$ CH_3COOH+$(CH_2O)x$

ที่มา : รวบรวมจากหนังสือ "ค่ากำหนดการออกแบบระบบบำบัดน้ำเสีย", สมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย 2540 และ "Wastewater Engineering", Metcalf&Eddy 1991 ค้นคืนวันที่ 25 พฤษภาคม 2553 จาก www.saneengineer.com

จากภาพที่ 2.18 แสดงการเปลี่ยนแปลงทางเคมีและชีวเคมีที่เกิดขึ้นในบ่อ และได้อธิบายดังตารางที่ 2.2 แสดงให้เห็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นในบ่อผึ่งตามระดับความลึก ในส่วนผิวน้ำ (Aerobic Zone) จะมีแบคทีเรียชนิดที่ต้องการออกซิเจนและสาหร่ายอยู่กันหนาแน่น เพราะมีทั้งอาหารออกซิเจน และแสงแดด ส่วนระดับกลางหรือส่วนลึกลงมา (Facultative Zone) จะมีแบคทีเรียที่อยู่ได้ทั้งในที่มีและไม่มีออกซิเจน มีสาหร่ายบ้างแต่ไม่หนาแน่นมาก เพราะความเข้มของแสงแดดจะลดลง ส่วนที่ก้นบ่อ (Anaerobic Zone) เกือบจะไม่มีออกซิเจนละลายอยู่เลย ส่วนนี้จะมีแบคทีเรียที่ไม่ต้องการออกซิเจนอยู่และจะทำการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่ตกลงสู่ก้นบ่อด้วยปฏิกิริยาแบบไร้ออกซิเจน เกิดเป็นก๊าซมีเทน คาร์บอนไดออกไซด์ และแอมโมเนีย น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดจากบ่อผึ่งหากแยกสาหร่ายออกแล้วจะได้มาตรฐานน้ำทิ้งสามารถปล่อยลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะได้

การควบคุมดูแลบ่อผึ่งให้มีประสิทธิภาพสูงทำงานได้ตามต้องการจะต้องควบคุมน้ำเสียที่เข้ามาในบ่อให้มีสารอินทรีย์ในรูป BOD ไม่เกิน 10 กรัม BOD ต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตรต่อวัน และน้ำเสียจะถูกเก็บไว้ราว 7-10 วัน ความหนาแน่นของสาหร่ายไม่เกิน 150 มิลลิกรัมต่อลิตร จะได้ประสิทธิภาพของการทำงานประมาณ 80-90% หากปริมาณความเข้มข้นของสารอินทรีย์ที่ปล่อยเข้ามาสูงกว่าที่กำหนดไว้ข้างต้น อาจทำให้บ่อมีกลิ่นเหม็นเกิดขึ้นได้

หากต้องการใช้น้ำทิ้งจากบ่อผึ่งไปเลี้ยงปลา จะต้องเจือจางให้สาหร่ายน้อยลงด้วยน้ำปริมาณ 3 เท่าของน้ำทิ้งก่อนถ่ายลงสู่บ่อเลี้ยงปลา วิธีนี้ใช้เลี้ยงปลาที่กินพืชเป็นอาหาร โดยให้มีจำนวนปลาประมาณ 4-10 ตัวต่อน้ำหนึ่งลูกบาศก์เมตร และจะได้ปลาที่มีน้ำหนักมากกว่าครึ่งกิโลกรัม ซึ่งเป็นขนาดที่ตลาดต้องการหลังจากเลี้ยงไว้ 6-7 เดือน และปลาที่เลี้ยงไว้จะต้องนำไปทำให้สุกก่อนรับประทาน

ตารางที่ 2.3 แสดงข้อเปรียบเทียบระหว่างข้อดีและข้อเสียของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อผึ่ง

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างและดูแลรักษาต่ำ	1. ต้องใช้พื้นที่มาก
2. ดูแลรักษาง่าย ไม่ต้องใช้บุคลากรที่มีความ	2. ในช่วงฤดูฝน ซึ่งมีแสงแดดน้อย อาจเกิดกลิ่น
ชำนาญมาก	เหม็นและประสิทธิภาพการบำบัดลดลง
3. ไม่ต้องใช้เครื่องจักรกลประหยัดพลังงาน	3. เป็นแหล่งเพาะพันธุ์ยุงหรือหนู หากปล่อยให้
4. สามารถปรับเปลี่ยนเป็นระบบอื่นได้ง่าย	หญ้ารกตามริมขอบบ่อ
5. สาหร่ายที่ได้จากบ่อผึ่งมีปริมาณโปรตีนสูง	
สามารถนำไปใช้เป็นอาหารสัตว์ได้	
6. น้ำทิ้งจากบ่อผึ่งสามารถนำไปเลี้ยงปลาและ	
รดน้ำต้นไม้ได้	

ที่มา : การจัดการน้ำเสีย ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม ปี 2552

การแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อผึ่ง

จากตารางที่ 2.3 แสดงข้อเปรียบเทียบระหว่างข้อดีและข้อเสียของระบบบำบัดน้ำเสียแบบบ่อผึ่งในการควบคุมดูแลการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย บางครั้งอาจเกิดปัญหาที่ทำให้ประสิทธิภาพการบำบัดลดลงจนมีผลเสียต่อคุณภาพน้ำทิ้ง และผลเสียต่อด้านอื่นๆ เช่น ค่าใช้จ่ายในการบำบัด เกิดกลิ่นเหม็นรบกวน เป็นต้น ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระบบจะมีความถี่ในการเกิดและความรุนแรงของปัญหาแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับความสามารถในการควบคุมปัจจัยการเดินระบบ

ปัญหาที่พบในระบบบ่อผึ่ง ได้แก่ การมีสาหร่ายสีเขียวเจริญมากเกินไปในบ่อ (Algal Bloom) ซึ่งจะก่อให้เกิดผลเสียต่อทั้งคุณภาพน้ำทิ้งและสัตว์น้ำในแหล่งรับน้ำทิ้ง เช่น ทำให้ค่า pH SS และ BOD ของน้ำทิ้งเกินมาตรฐาน และอาจทำให้เกิดปัญหาปลาตายในเวลากลางคืน เนื่องจากการขาดออกซิเจน

สาเหตุ เกิดจากน้ำเสียที่เข้าสู่บ่อมีสัดส่วนของธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัสสูงเกินไป และมีแสงแดดส่องถึง รวมทั้งมีระยะเวลาเก็บกักนานเกินไป

การแก้ไข ปัญหาที่เกิดขึ้นอาจลดความรุนแรงหรือแก้ไขได้โดยลดสัดส่วนของธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในน้ำเสียลง หรืออาจปลูกพืชลอยน้ำ เช่น ผักตบชวา เพื่อช่วยดูดซับสารดังกล่าวในน้ำ และหากการแก้ไขดังกล่าวยังไม่ได้ผลตามต้องการ อาจติดตั้งระบบกรองสาหร่ายออกจากน้ำทิ้งก่อนปล่อยสู่แหล่งน้ำ หรืออาจนำน้ำทิ้งกลับไปใช้ประโยชน์อื่นๆ เช่น รดน้ำต้นไม้ ล้างพื้น เป็นต้น

ภาพที่ 2.19 แสดงปลูกพืชลอยน้ำเพื่อช่วยดูดซับธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในน้ำเสีย

ที่มา : วิวัฒน์ สินธุบุญ (2551)

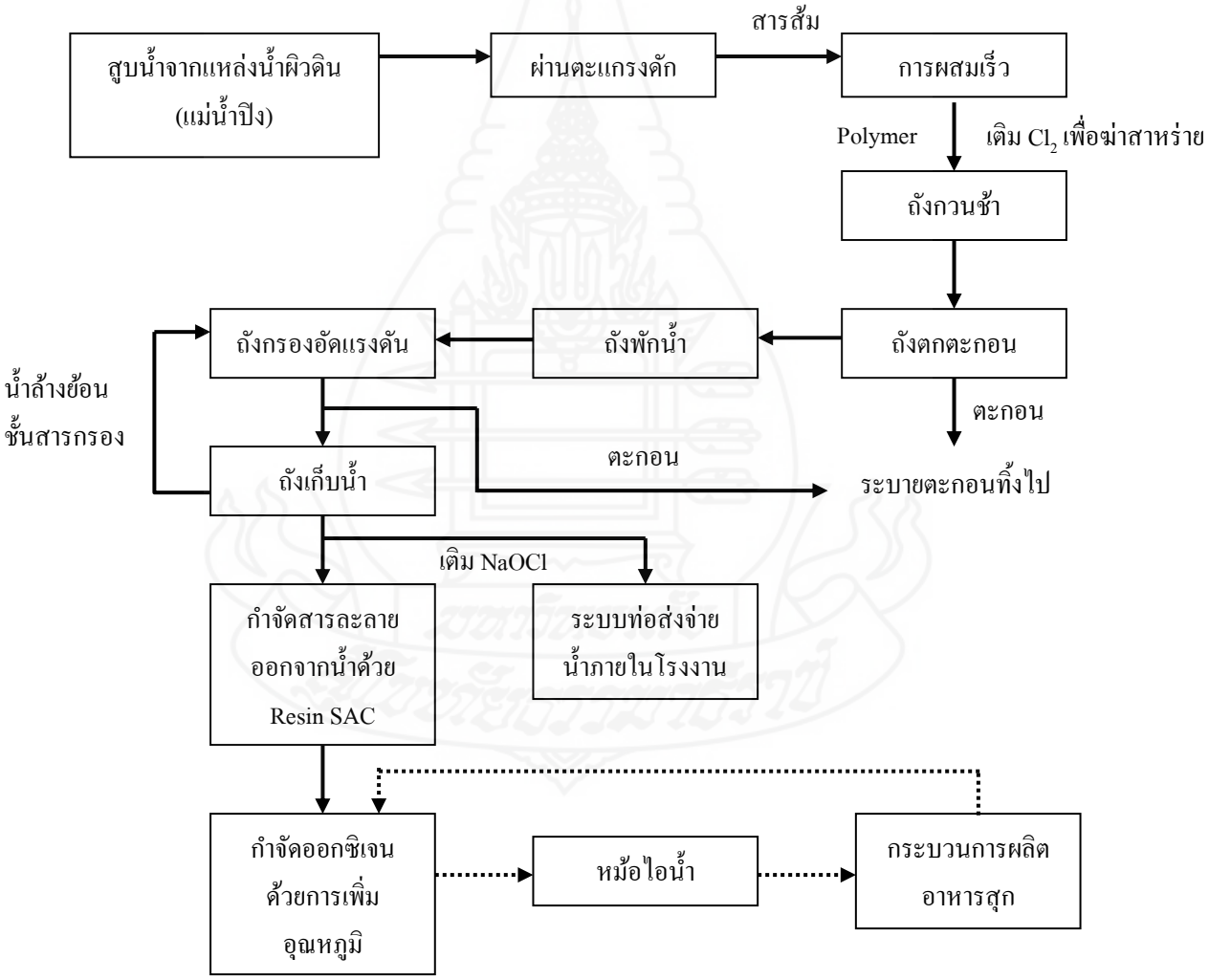
http://erdi.or.th/~km/PEDIA%20For%20%20KM/Biogas/Post%20Treatment.html

ค้นคืนวันที่ 29 พฤษภาคม 2553

บทที่ 3
การบริหารจัดการน้ำใช้

การจัดการคุณภาพน้ำใช้จากแหล่งน้ำผิวดิน

สำหรับการใช้น้ำภายในโรงงานฆ่าชำแหละเนื้อสุกรของบริษัท เอส เค อินเตอร์ฟู้ด จำกัด ได้นำน้ำผิวดินจากแหล่งน้ำธรรมชาติ คือ แม่น้ำปิง ไปใช้ในกิจกรรมต่างๆ ซึ่งกระบวนการจัดการคุณภาพน้ำใช้ ดังแผนภาพที่ 3.1



แผนภาพที่ 3.1 แสดงการปรับปรุงคุณภาพน้ำจากแหล่งน้ำผิวดิน

จากแผนภาพที่ 3.1 กระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำจากแหล่งน้ำผิวดิน (แม่น้ำปิง) เพื่อผลิตเป็นน้ำประปาใช้ภายในโรงงาน มีขั้นตอนดังนี้

1. สูบน้ำจากแหล่งน้ำผิวดินโดยใช้เครื่องสูบน้ำให้ผ่านตะแกรงดักหยาบและตะแกรงละเอียด

2. เติมสารละลายสารส้มในท่อมีการกวนเร็วโดยใช้ Static Mixer ในการเติมสารละลายสารส้มต้องมีการทำ Jar Test ก่อน เพื่อหาความเข้มข้นของสารละลายสารส้มที่เหมาะสมในการตะกอน

3. น้ำที่ผ่านการกวนเร็วจะไหลเข้าสู่ถังกวนช้า และถังตกตะกอนตามลำดับ ซึ่งในถังกวนช้ามีการเติมสารละลายคลอรีนเพื่อฆ่าสาหร่าย หากตะกอนมีความละเอียดและจมตัวช้าให้ใช้สารเร่งการตกตะกอนพวก Polymer

4. น้ำใสไหลล้นจากถังตกตะกอนไหลล้นไปสู่ถังพักน้ำ

- น้ำที่ผ่านการตกตะกอนต้องมีค่าความขุ่นไม่เกิน 10 NTU
- ระบายตะกอนน้ำอาทิตย์ละ 1 ครั้ง

5. สูบน้ำจากถังพักน้ำเข้าสู่ถังกรองอัดแรงดัน (Booster pump)

- ถังกรองอัดแรงดันเป็นถังกรองแบบแนวตั้งหรือแบบหอสูง (Evaluated Height Tank) มีสารกรองเป็นแอนทราไซด์ และแอคติเวตคาร์บอนทรายหยาบและทรายละเอียด
- น้ำที่ผ่านการกรองแล้วความขุ่นไม่เกิน 3 NTU

6. น้ำที่ผ่านถังกรองอัดแรงดันจะถูกสูบขึ้นไปเก็บที่ถังเก็บน้ำ

7. เติมสารละลายคลอรีน (NaOCl) 10% เพื่อฆ่าเชื้อโรค และจ่ายน้ำเข้าสู่ระบบท่อจ่ายน้ำ

- ต้องมีการทดลองการหาความต้องการคลอรีน (Cl_2) ของน้ำและให้มีค่าคลอรีนอิสระ (Free Residual Chlorine) ตามเกณฑ์มาตรฐานการประปานครหลวง ซึ่งมีระหว่าง 0.5-1.0 ppm การเติมคลอรีนให้เติมในอัตราส่วนที่เหมาะสมตามวิธีปฏิบัติงาน

8. ตรวจสอบคุณภาพน้ำประปา

ทำการเก็บตัวอย่างน้ำประปาบริเวณที่ Header ก่อนที่จะจ่ายเข้าสู่โรงงาน โดยทำการตรวจวิเคราะห์หาค่าคลอรีนอิสระ (Free Residual Chlorine) ในน้ำประปาซึ่งเป็นจุดที่ใกล้ที่สุดก่อนที่จะจ่ายเข้าสู่โรงงาน ทำการสุ่มตรวจสอบน้ำใช้ใน Line การผลิต

9. การปรับปรุงคุณภาพน้ำสำหรับหม้อไอน้ำ (Boiler)

9.1 สูบน้ำจากถังเก็บน้ำเข้าสู่ระบบกำจัดสารละลายโดยใช้ Resin SAC

9.2 หลังจากนั้นผ่านกระบวนการกำจัดออกซิเจนด้วยการเพิ่มอุณหภูมิ

9.3 จ่ายน้ำเข้าสู่หม้อไอน้ำเพื่อทำการผลิตไอน้ำใช้ในกระบวนการผลิต

น้ำที่ใช้ในหม้อไอน้ำต้องเป็นน้ำที่มีความบริสุทธิ์สูง เพื่อป้องกันการเกิดตะกรัน (Scale) และการกัดกร่อน (Corrosion) ในระบบหม้อไอน้ำ

ภาพที่ 3.1 ถังเก็บน้ำประปาจากแม่น้ำปิงแบบหอคอย

ตาราง 3.1 แสดงผลการวิเคราะห์คุณลักษณะของน้ำจากแหล่งน้ำผิวดิน

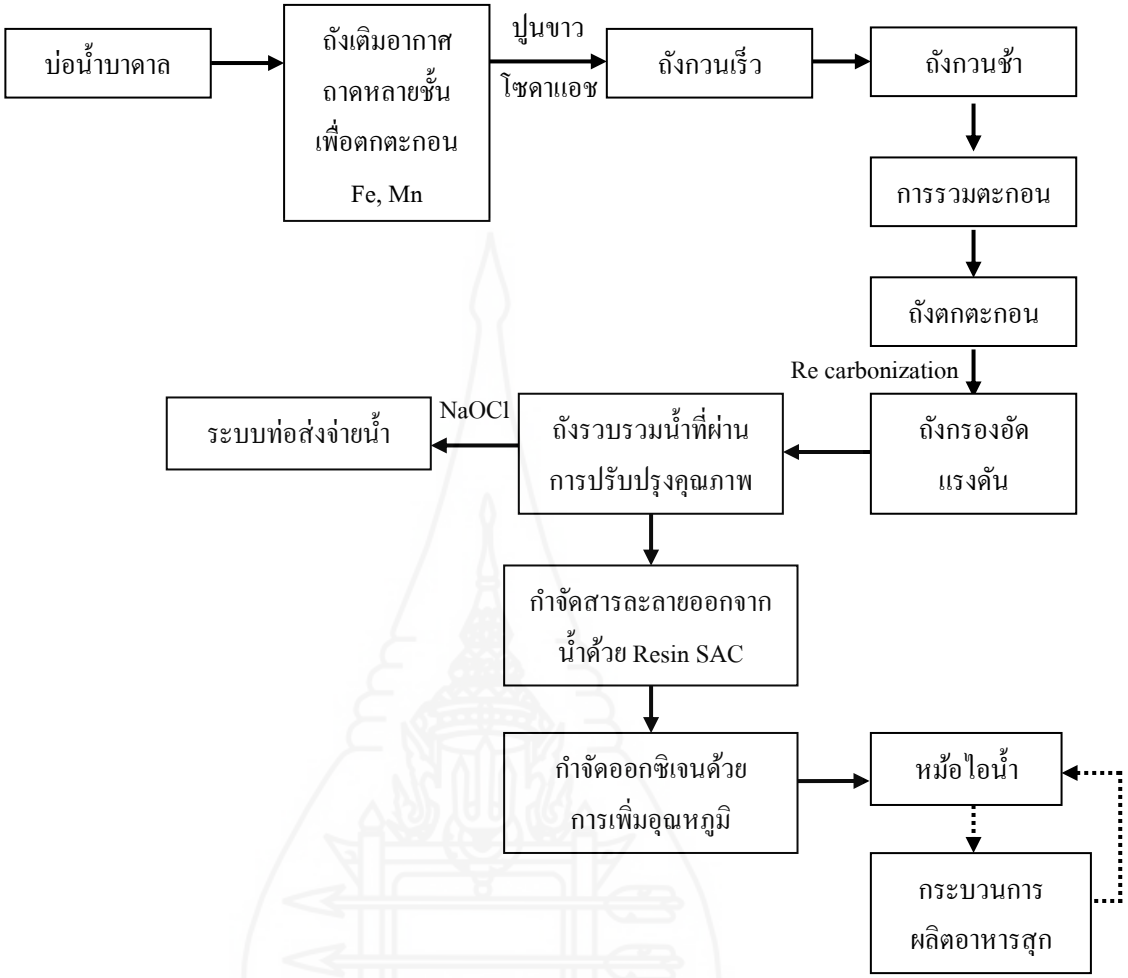
พารามิเตอร์	หน่วย	คุณลักษณะของน้ำจากแม่น้ำปิง	ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดิน	ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำประปา
Water Temperature	C	27.7	ไม่สูงเกินอุณหภูมิธรรมชาติ	ไม่สูงเกินอุณหภูมิธรรมชาติ
pH		7.8	6.5-8.5	6.5-8.5
BOD	mg/l	0.8	4.0	4.0
DO	mg/l	4.8	2.0	2.0
ความกระด้าง (Hardness)	mg/l	92.9	10-200	500
สารแขวนลอย (SS)	mg/l	14.29	70	70
โคลิฟอร์มแบคทีเรีย (TCB)	MPN/100 ml	5,650	0	0
ฟีคัลโคลิฟอร์มแบคทีเรีย (FCB)	MPN/100 ml	2,400	0	0

ที่มา : รายงานผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพแหล่งน้ำผิวดิน สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 4 ประจำปี 2553 ภาคผนวก ผลการวิเคราะห์คุณภาพแม่น้ำปิงจังหวัดตาก บริเวณสะพานบ้านตาก ตำบลบ้านตาก อำเภอบ้านตาก

จากตาราง 3.1 ผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพแหล่งน้ำผิวดินของสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 4 พบว่า แหล่งน้ำที่นำมาใช้ในกระบวนการผลิตและแปรรูปเนื้อสุกรคือ แม่น้ำปิง ซึ่งเป็นแหล่งน้ำประเภทที่ 3 คุณภาพน้ำอยู่ในเกณฑ์พอใช้ มีค่าไม่เกินค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำผิวดินและค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำประปา (ภาคผนวก)

การจัดการคุณภาพน้ำใช้จากแหล่งน้ำใต้ดิน

แหล่งน้ำอีกแหล่งหนึ่งที่ทางโรงงานฆ่าชำแหละเนื้อสุกรของบริษัท เอส เค อินเตอร์ฟู้ด จำกัด นำมาใช้ในกระบวนการผลิตและกิจกรรมภายในโรงงาน คือ แหล่งน้ำใต้ดินหรือน้ำบาดาล จึงได้มีการจัดการคุณภาพน้ำบาดาล ดังแผนภาพที่ 3.2



แผนภาพที่ 3.2 แสดงการปรับปรุงคุณภาพน้ำจากแหล่งน้ำใต้ดิน

จากแผนภาพที่ 3.2 กระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำจากแหล่งน้ำใต้ดิน

1. สูบน้ำจากบ่อบาดาลผ่านเครื่องเติมอากาศแบบถาดหลายชั้น เพื่อให้ก๊าซที่ละลายปนอยู่ระเหยไป ส่วนธาตุเหล็ก (Fe) และแมงกานีส (Mn) จะทำปฏิกิริยากับออกซิเจนเกิดการเปลี่ยนรูปจากสารละลายกลายเป็นตะกอนของแข็ง

2. เติมปูนขาวและโซดาแอซ เพื่อขจัดความกระด้างของน้ำ Carbonate Hardness และกำจัด Non Carbonate Hardness และกำจัด CO_2

ผลจากการใช้กระบวนการลดความกระด้างแบบเติมสารเคมี

- ค่า TDS ของน้ำอ่อนลดลงจากน้ำดิบ
- สามารถลด Fe และ Mn ให้น้อยลง
- ลดความขุ่นและสีของน้ำดิบทำให้น้ำมีสีใสสะอาด

- สามารถฆ่าแบคทีเรียและไวรัสบางประเภทได้จากการที่ปรับค่า pH ให้สูง หรือการใช้ความร้อนจากน้ำ

3. น้ำที่ผ่านการกวนเร็วจะไหลเข้าสู่ถังกวนช้า และถังตกตะกอนตามลำดับ ทำการ Recarbonization เพื่อลดค่า pH ของน้ำและป้องกันการตกตะกอนซ้ำ

4. กรองน้ำเข้าสู่ถังกรองอัดแรงดัน (Booster pump)

5. น้ำที่ผ่านถังกรองอัดแรงดันจะถูกสูบขึ้นไปเก็บที่ถังเก็บน้ำ

6. เติมสารละลายคลอรีน (NaOCl) 10% เพื่อฆ่าเชื้อโรค และจ่ายน้ำเข้าสู่ระบบท่อจ่ายน้ำ

- ต้องมีการทดลองการหาความต้องการคลอรีนของน้ำและให้มี Cl_2 เหลืออยู่ประมาณ 0.5-1.0 ppm

7. การปรับปรุงคุณภาพน้ำสำหรับหม้อไอน้ำ (Boiler)

8.1 สูบน้ำจากถังเก็บน้ำเข้าสู่ระบบกำจัดสารละลายโดยใช้ Resin SAC

8.2 หลังจากนั้นผ่านกระบวนการกำจัดออกซิเจนด้วยการเพิ่มอุณหภูมิ

8.3 จ่ายน้ำเข้าสู่หม้อไอน้ำเพื่อทำการผลิตไอน้ำใช้ในกระบวนการผลิต

น้ำที่ใช้ในหม้อไอน้ำต้องเป็นน้ำที่มีความบริสุทธิ์สูง เพื่อป้องกันการเกิดตะกรัน (Scale) และการกัดกร่อน (Corrosion) ในระบบหม้อไอน้ำ

ตาราง 3.2 ผลการวิเคราะห์คุณลักษณะของน้ำบาดาลจากแหล่งน้ำใต้ดิน

พารามิเตอร์	หน่วย	คุณลักษณะของน้ำบาดาล	ค่ามาตรฐานน้ำใต้ดิน	ค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำประปา
pH		8.5	7.0-8.5	6.5-9.2
ความขุ่น (Turbidity)	NTU	4.2	5	20
สี	แพลทินัม-โคบอลต์	4	5	15
ความกระด้างทั้งหมด (Total hardness as $CaCO_3$)	mg/l	100	<300	500
ความกระด้างถาวร Noncarbonate hardness as $CaCO_3$)	mg/l	0	<200	250
เหล็ก (Fe)	mg/l	0.3	<0.5	1.0
แมงกานีส (Mn)	mg/l	0.2	<0.3	0.5
ทองแดง (Cu)	mg/l	0.0	<1.0	1.5
สังกะสี (Zn)	mg/l	0.0	<5.0	15.0
ซัลเฟต (SO_4)	mg/l	16	<200	250
คลอไรด์ (Cl)	mg/l	12	<250	600
ฟลูออไรด์ (F)	mg/l	<0.4	<0.7	1.0
ไนเตรต (NO_3)	mg/l	<2.2	<45	45
ปริมาณสารทั้งหมดที่ละลายได้ (Total dissolved solids)	mg/l	214	<600	1,200

ที่มา : รายงานผลการทดสอบ กองวิเคราะห์น้ำบาดาล กรมทรัพยากรน้ำบาดาล ปี 2546

จากตารางที่ 3.2 จากการตรวจวัดคุณภาพน้ำใต้ดิน/น้ำบาดาล จะทำการวิเคราะห์ครั้งแรกที่มีการเจาะบ่อ จากผลการทดลองพบว่า มีตะกอนเล็กน้อยขณะทดสอบคุณภาพน้ำ คุณลักษณะทางกายภาพและทางเคมี ได้อนุโลมให้ใช้บริโภคได้ หากได้ลดปริมาณเหล็กและแมงกานีสให้เหลือไม่เกิน 1.0 และ 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ แต่ปัจจุบันโรงฆ่าสัตว์ไม่ได้นำน้ำบาดาลมาใช้ใน

กระบวนการผลิต เนื่องจากเริ่มมีตะกอน เกิดสนิม มีกลิ่น คุณภาพน้ำเริ่มไม่ดี การดูแลควบคุมคุณภาพน้ำมีค่าใช้จ่ายสูง จึงหยุดการใช้น้ำบาดาล

การควบคุมดูแลระบบการจัดการน้ำใช้

1. น้ำดิบที่นำมาตกตะกอนมีสาหร่ายปนอยู่จำนวนมากต้องมีการฆ่าสาหร่ายในถังตกตะกอน โดยใช้สารละลายคลอรีน

- การแก้ไขปัญหาระยะยาว ควรมีการบำบัดน้ำก่อนโดยใช้ระบบบ่อบึงประดิษฐ์เพื่อกำจัดไนโตรเจนและฟอสฟอรัสป้องกันการเกิด Algae Bloom ก่อนที่จะปล่อยน้ำลงสู่ลำน้ำสาธารณะ
- เพิ่มขั้นตอนการตกตะกอนขั้นต้นก่อนตกตะกอนตามปกติ
- เพิ่มขั้นตอนการกรองทรายหยาบเพื่อดักจับสาหร่ายหลังการตกตะกอนตามปกติ
- ทำ Jar Test เพื่อหาสารเคมีและความเข้มข้นที่เหมาะสม เมื่อผสมกับสารส้มแล้วให้น้ำใสมากที่สุด
- เลือกวิธีใดนั้นขึ้นอยู่กับค่าใช้จ่ายต่ำสุดและสะดวกในการทำงาน

2. แทงค์ผสมสารส้ม

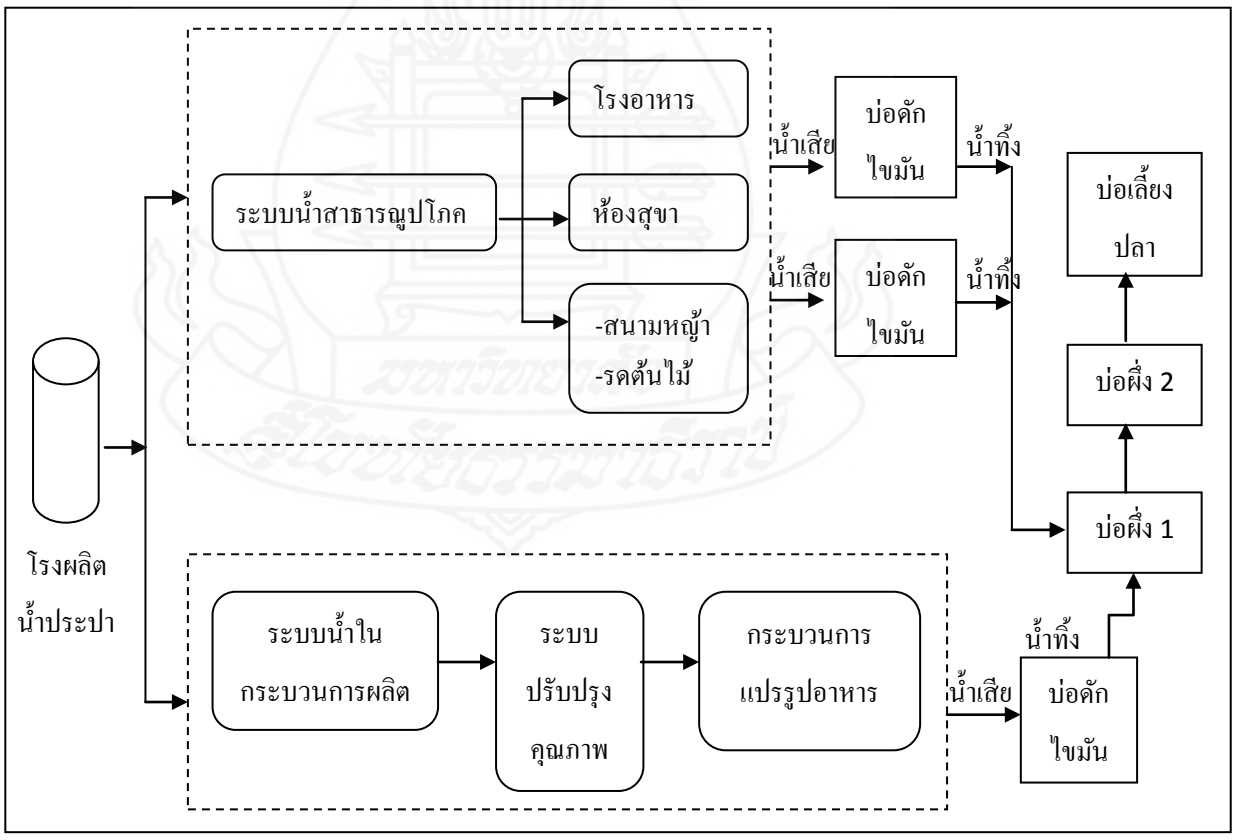
สภาพภายในแทงก์ถูกกัดกร่อนโดยสารส้ม ควรจะมีการสร้างแทงก์ผสมสารส้มใหม่ผนังภายในบุด้วยวัสดุที่ทนการกัดกร่อน เช่น Epoxy Amica เป็นต้น

3. จุดปล่อยน้ำประปาเข้าโรงงานปกติจะมีเครื่องตรวจวัดคลอรีนอัตโนมัติ เพื่อตรวจสอบว่าคลอรีนได้มาตรฐานหรือไม่

บทที่ 4
การบริหารจัดการน้ำเสีย

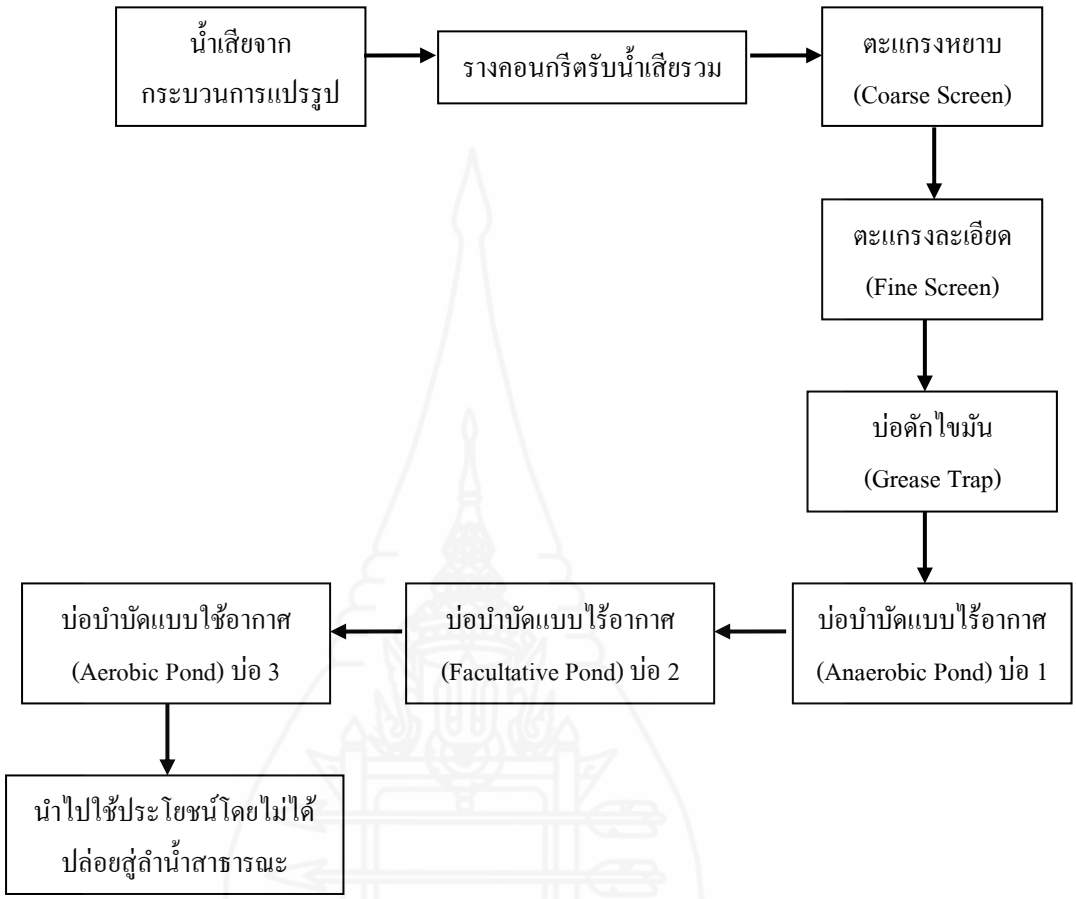
การจัดการน้ำเสียภายในโรงงานฆ่าชำแหละเนื้อสุกร

การใช้น้ำภายในโรงงานฆ่าชำแหละเนื้อสุกรมีปริมาณการใช้ 45,685 ลบ.ม.ต่อปี หรือเฉลี่ยประมาณ 3,807 ลบ.ม.ต่อเดือน โดยการสูบน้ำจากแม่น้ำปิงเข้าสู่ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำก่อนที่จะเข้าสู่กระบวนการผลิตและสาธารณูปโภคภายในโรงงาน น้ำทิ้งที่เกิดจากทุกส่วนภายในโรงงานจะลงสู่บ่อดักไขมันทุกจุดก่อนจะเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย น้ำเสียที่เข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียจะมีปริมาณร้อยละ 80 ของปริมาณน้ำใช้ทั้งหมด หรือประมาณ 3,045.6 ลบ.ม. ส่วนอีกร้อยละ 20 จะอยู่ในกระบวนการผลิต และทำการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำตามเกณฑ์มาตรฐานก่อน-หลังเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย น้ำเสียที่ได้รับการบำบัดแล้วซึ่งบ่อสุดท้ายไว้เลี้ยงปลา บางส่วนนำไปรดน้ำต้นไม้จะไม่มีการปล่อยลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะหรือแม่น้ำปิง ดังแผนภาพที่ 4.1



แผนภาพที่ 4.1 แสดงระบบการจัดการน้ำใช้ของโรงงานฆ่าชำแหละเนื้อสุกร

กระบวนการบำบัดน้ำเสีย (Wastewater Treatment)



แผนภาพที่ 4.2 แสดงกระบวนการบำบัดน้ำเสีย

จากแผนภาพที่ 4.2 แสดงขั้นตอนการบำบัดน้ำเสียมีดังนี้

1. น้ำเสียจากกระบวนการผลิตไหลสู่รางคอนกรีตรับน้ำเสียรวม ผ่านตะแกรงหยาบ (Coarse Screening) ซึ่งทำหน้าที่กรองขนสุกรที่ทำการขูด เศษเลือด

2. ผ่านตะแกรงละเอียด (Fine Screening) ทำหน้าที่กรองขนสุกรอย่างละเอียด

3. บ่อดักไขมัน (Grease Trap) ทำหน้าที่แยกไขมันหรือของแข็งแขวนลอยในน้ำออกจากน้ำเสีย โดยให้ลอยขึ้นตามธรรมชาติจะทำให้เกิดฝ้าไขมัน (Scum)

4. บ่อแอนแอโรบิกหรือบ่อเหม็น (Anaerobic Pond) ใช้กำจัดสารอินทรีย์ที่มีความเข้มข้นสูง ถูกออกแบบให้มีอัตรารับสารอินทรีย์ปริมาณมาก สภาพภายในบ่อจึงไม่มีออกซิเจนเหลืออยู่ สารอินทรีย์และของแข็งในน้ำเสียจะถูกย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจนภายในบ่อ จะเกิดฝ้าสีดำเป็นแผ่นหนาทั่วทั้งบ่อ มีกลิ่นเหม็นเนื่องจากการย่อยสลายของสารอินทรีย์กลายเป็นก๊าซต่างๆ

เช่น Methane, Hydrogensulfide, Carbondioxide เป็นต้น ซึ่งได้ก๊าซมีเทนที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในแง่เชื้อเพลิงของ Boiler ได้ (แต่จะต้องมีการควบคุมก๊าซ CO_2 และ H_2S หรือก๊าซไข่เน่า ให้ดี) ประสิทธิภาพในการลดความสกปรกในรูป BOD ลดได้ 50-60%

5. บ่อไร้อากาศหรือบ่อไม่ใช้ออกซิเจน (Facultative Pond) บ่อ 2 ส่วนบนของบ่อจะอยู่ในสภาพใช้ออกซิเจน (Aerobic Pond) เป็นการทำงานร่วมกันของแบคทีเรียและสาหร่าย มีแบคทีเรียแบบไม่ใช้ออกซิเจนอาศัยอยู่ เวลากลางวันแสงแดดส่งผ่านผิวน้ำสาหร่ายจะสังเคราะห์แสงและคายก๊าซออกซิเจนออกมา แบคทีเรียที่ใช้ออกซิเจนจะใช้ออกซิเจนในการย่อยสลายสารอินทรีย์ที่อยู่ในน้ำได้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และแอมโมเนีย สาหร่ายจะนำก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ไปใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสงต่อไป บริเวณก้นบ่อแสงแดดส่องไม่ถึงจะอยู่ในสภาวะไร้ออกซิเจน เวลากลางคืนอากาศเย็นผิวน้ำจะเย็นลง ขณะเดียวกันน้ำในบริเวณก้นบ่อจะมีอุณหภูมิสูงกว่า จึงทำให้เกิดการหมุนวนของน้ำภายในบ่อ ออกซิเจนที่อยู่ด้านล่างจะขึ้นมาด้านบน ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนออกซิเจนที่ผิวน้ำ และทำให้แบคทีเรียมีออกซิเจนใช้ในกระบวนการย่อยสลายอินทรีย์

6. บ่อแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic Pond) หรือบ่อบ่ม (Maturation Pond) บ่อ 3 สภาพภายในบ่อเป็นแอโรบิกทั้งหมด เป็นบ่อตื้น มีออกซิเจนทั่วทั้งบ่อตลอดความลึก ได้รับออกซิเจนจากการสังเคราะห์แสงของสาหร่ายและการเติมอากาศที่ผิวหน้าหรือจากการพัดพาของลม ซึ่งบ่อนี้สามารถเลี้ยงปลาไว้ในบ่อเพื่อช่วยในการกำจัดสาหร่าย เช่น ปลานิล ประสิทธิภาพในการบำบัด 80-90%

7. น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดไม่ปล่อยสู่บ่อสาธารณะ นำไปเลี้ยงปลาดุก รดน้ำต้นไม้และสวนหย่อมหรือสนามหญ้า

ขั้นตอนการเก็บตัวอย่างน้ำ

1. ภาชนะสำหรับเก็บตัวอย่าง ควรใช้ขวดแก้วปากกว้างล้างให้สะอาด หรือขวดพลาสติกที่มีคุณภาพดี ไม่ทำปฏิกิริยากับกรดหรือด่าง ควรปราศจากการปนเปื้อนหรือมีปฏิกิริยากับสารหรือพารามิเตอร์ที่ต้องการจะวิเคราะห์ การเก็บน้ำเสียไม่ควรเก็บจนเต็มขวด ขวดเก็บน้ำเสียจะต้องมีฉลากติดไว้ บนฉลากจะบอกรายละเอียดถึงแหล่งน้ำเสีย วิธีเก็บ วิธีรักษา เก็บ ณ จุดใด เวลาเท่าไร ใครเป็นผู้เก็บ พร้อมทั้งวันที่ที่เก็บ

2. การเก็บตัวอย่างน้ำเสียเพื่อนำมาวิเคราะห์หาคุณสมบัติของน้ำทิ้ง โดยวิธีการเก็บตัวอย่างแบบจ้วง (Grab Sampling) โดยเก็บน้ำทิ้งจากบ่อแรกก่อนเข้าระบบบำบัดน้ำเสีย

ค่าที่ทำการตรวจวิเคราะห์

1. pH คือ ค่าความเป็นกรด-ด่าง

ค่าความเป็นกรด-ด่าง มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสัตว์น้ำ เนื่องจากสิ่งมีชีวิตสามารถปรับสภาพตัวเองให้ดำรงชีวิตอยู่ในน้ำได้ในช่วงที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างจำกัด การวัดค่าความเป็นกรด-ด่างโดยเครื่อง pH Meter

2. BOD (Biochemical Oxygen Demand) คือ ค่าความต้องการออกซิเจนที่จุลชีพใช้ในการย่อยสารอินทรีย์ในน้ำ

การวัดค่า BOD แสดงถึงความต้องการปริมาณของออกซิเจนของน้ำที่ใช้กระบวนการทางชีวเคมี โดยใช้แบคทีเรียในการย่อยสลายอินทรีย์สารในน้ำทิ้ง ตามมาตรฐานจะทำการวัดค่า BOD ในเวลา 5 วัน ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส ค่าที่ได้ใช้ในการกำหนดขนาดและระดับของระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของกระบวนการบำบัดน้ำเสีย และควบคุมความสกปรกของแหล่งน้ำให้มีระดับออกซิเจนในน้ำตามมาตรฐาน

3. COD (Chemical Oxygen Demand) คือ ค่าความต้องการออกซิเจนเพื่อใช้ในการออกซิไดซ์ สารอินทรีย์ให้กลายเป็นคาร์บอนไดออกไซด์ และน้ำ

การวัดค่า COD แสดงถึงความต้องการปริมาณออกซิเจนของน้ำ โดยใช้สารเคมีที่เป็นตัวออกซิไดซ์อย่างแรง จะต้องวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

4. สารแขวนลอย (Suspended Solid, SS)

สารแขวนลอย (Suspended Solid, SS) หมายถึง สารที่มีขนาดอนุภาคใหญ่กว่า 0.45 ไมครอน สารแขวนลอยในน้ำเสียมีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นสารอินทรีย์ ซึ่งจะมีผลกระทบต่อคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำ ส่วนปริมาณสารแขวนลอยในน้ำทิ้งจากระบบบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพจะประกอบด้วยจุลชีพ ได้แก่ แบคทีเรีย สาหร่าย

5. สี (Colour)

สีของน้ำจะบ่งชี้สาเหตุที่ทำให้เกิดสี หรือบอกถึงสิ่งที่ละลายอยู่ในน้ำได้ การประเมินสีอาจทำได้โดยการเปรียบเทียบสีกับสีมาตรฐาน หรือการใช้ความรู้สึกของผู้สำรวจ แต่ควรเป็นความเห็นที่มาจากหลาย ๆ คน

6. สารที่ละลายได้ทั้งหมด (Dissolved Solid Dried)

สารที่ละลายได้ทั้งหมด หมายถึง ปริมาณแร่ธาตุต่างๆ ที่เป็นสารอินทรีย์หรือสารอนินทรีย์ ที่มีขนาดอนุภาคเล็กกว่า 0.45 ไมครอน

7. กลิ่น

กลิ่นของน้ำจะบ่งบอกถึงความสามารถการบำบัดน้ำเสียของระบบดีหรือไม่ หากมีกลิ่นเหม็นก๊าซไข่เน่าหรือก๊าซมีเทน แสดงว่ากระบวนการบำบัดของระบบมีปัญหาทำให้คุณภาพน้ำไม่ดี

8. อุณหภูมิ

ตาราง 4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำทิ้ง

พารามิเตอร์	หน่วย	ผลการวิเคราะห์		ค่ามาตรฐาน
		น้ำเสีย	น้ำทิ้ง	
ค่า pH ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส	-	7.1	7.3	5.5-9.0
ค่า pH ที่อุณหภูมิ 30.6 องศาเซลเซียส	-	7.0	-	5.5-9.0
ค่า pH ที่อุณหภูมิ 30.1 องศาเซลเซียส	-	-	7.2	5.5-9.0
สี	-	แดงขุ่น ตะกอนสีแดง	เขียวขุ่น ตะกอนสีเขียว	ไม่เป็นที่พึงรังเกียจ
กลิ่น	-	มีกลิ่น	ไม่มีกลิ่น	ไม่เป็นที่พึงรังเกียจ
อุณหภูมิ	องศาเซียลเซียส	30.6	30.1	<40 C
BOD	mg/l	890	96.4	<20
COD	mg/l	1,241	108	<120
สารแขวนลอย	mg/l	409	61.7	<50
สารที่ละลายได้ทั้งหมด	mg/l	756	364	<3,000

ที่มา : ใบรายงานผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำ บริษัท เอส เค อินเตอร์ ฟู้ด จำกัด ปี 2552

จากตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพน้ำพบว่า ค่าพารามิเตอร์ส่วนใหญ่มีค่าไม่เกินมาตรฐาน ยกเว้น BOD ที่มีค่า 96.4 มิลลิกรัมต่อลิตร ซึ่งมีค่าเกินมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม สาเหตุเนื่องมาจากการย่อยสลายสารอินทรีย์โดยจุลินทรีย์ที่ใช้ออกซิเจนละลายน้ำลดลง จึงทำให้มีสาหร่ายเกิดขึ้น

การควบคุมระบบบำบัดน้ำเสีย

<u>บ่อ Anaerobic Ponds</u>

การตรวจสอบคุณภาพ

1. ทำการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ของน้ำเสียก่อนเข้าระบบและออกระบบ ได้แก่ pH, COD, BOD และ SS เพื่อตรวจสอบคุณภาพของระบบ
2. สีของน้ำควรเป็นสีดำ
3. ควรมีฟองผุดขึ้นทั่วบ่อแต่ไม่ควรมีกลิ่นเหม็นเปรี้ยว
4. ค่า pH ควรให้อยู่ระหว่าง 6.5-7.5

วิธีการควบคุม

1. เติมปูนขาวและโซดาไฟหรือสารละลายด่างไบคาร์บอเนต เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดผลิตกรดอินทรีย์ของสารอินทรีย์เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดกลิ่นเหม็นเปรี้ยวของสารอินทรีย์
2. ปรับค่า pH ให้สูงขึ้นเพื่อทำให้ซัลเฟอร์เปลี่ยนไปอยู่ในรูปของตะกอนซัลไฟด์
3. ปรับค่า pH ไม่ให้สูงเกินไปด้วยการเติมกรดเพื่อลดความรุนแรงของกลิ่นแอมโมเนีย
4. ค่า pH ควรให้อยู่ระหว่าง 6.5-7.5

การบำรุงรักษา

1. การดูแลรักษาตัวบ่อให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยและแข็งแรง
2. ซ่อมแซมขอบบ่อ ป้องกันการพัง
3. ขุดลอกบ่อทุก 3-5 ปี

<u>บ่อ Facultative Ponds</u>

การตรวจสอบคุณภาพ

1. ทำการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ของน้ำเสียก่อนเข้าระบบและออกระบบ ได้แก่ pH, COD, BOD, SS และ TKN เพื่อตรวจสอบคุณภาพของระบบ
2. ปกติน้ำในบ่อจะมีสีเขียว ถ้าเป็นสีน้ำตาลหรือสีชมพู แสดงว่าบ่อรับน้ำเสียเข้ามาในอัตราที่มากเกินไป ผู้ดูแลระบบควรพิจารณาขยายบ่อเพื่อรองรับการรับน้ำเสียที่เข้ามา
3. ค่า pH ควรให้อยู่ระหว่าง 6.5-7.5
4. บ่อไม่ควรมีกลิ่นเหม็น

การบำรุงรักษา

1. การดูแลรักษาบ่อให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยและแข็งแรง
2. ซ่อมแซมขอบบ่อ ปลูกหญ้าป้องกันการพัง
3. ช้อนฝ้าที่ลอยอยู่บนผิวหน้าบ่อเป็นประจำ

<u>บ่อ Aerobic & Maturization Ponds</u>

การตรวจสอบคุณภาพ

ทำการวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ของน้ำเสียก่อนเข้าระบบและออกระบบ ได้แก่ pH, COD, BOD และ SS เพื่อตรวจสอบคุณภาพของระบบ

การบำรุงรักษา

1. การดูแลรักษาบ่อให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยและแข็งแรง
2. ซ่อมแซมขอบบ่อ ปลูกหญ้าป้องกันการพัง
3. ช้อนฝ้าที่ลอยอยู่บนผิวหน้าบ่อเป็นประจำ
4. ควบคุมการเจริญเติบโตของพืชน้ำให้เหมาะสม

การตรวจสอบระบบบำบัดน้ำเสีย

ระบบบำบัดน้ำเสียที่ได้รับการก่อสร้างแล้วเสร็จ ได้มีการเริ่มเดินระบบผ่านการตรวจสอบขีดความสามารถของหน่วยบำบัดย่อยต่างๆ และผ่านการตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ตลอดจนมีการควบคุมดูแลระบบเป็นอย่างดี แต่โครงสร้างของระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบรวบรวมน้ำเสียและเครื่องจักรอุปกรณ์ในการเดินเครื่องของระบบบำบัดน้ำเสีย เมื่อถูกใช้งานเป็นระยะเวลานานจะเกิดการเสื่อมโทรมและมีประสิทธิภาพลดลง ดังนั้นการควบคุมดูแลและการบำรุงรักษาที่ถูกต้องจะช่วยยืดอายุการทำงานของระบบและเครื่องจักรอุปกรณ์ให้นานขึ้นได้

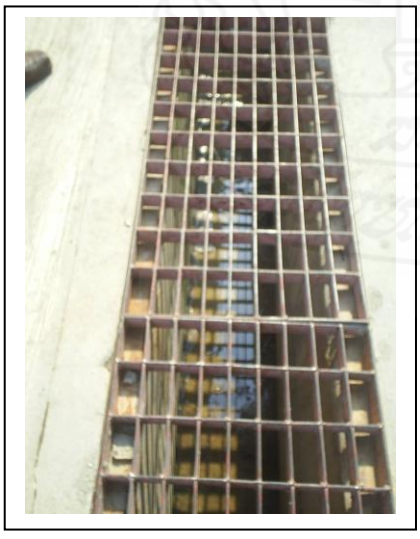
การบำรุงรักษา

1. ตรวจสอบความพร้อมการใช้งานของเครื่องจักร อุปกรณ์และเส้นท่อต่างๆ
2. กำหนดผู้รับผิดชอบควบคุมระบบ มีการอบรมให้ความรู้ความเข้าใจหน้าที่ที่รับผิดชอบ ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น และแนวทางการแก้ไขปัญหา
3. การเริ่มเดินระบบต้องมีการควบคุมให้เป็นไปตามที่ออกแบบไว้ เช่น อัตราการไหล ระยะเวลากักเก็บ เป็นต้น และมีการจดบันทึกข้อมูลต่างๆ เพื่อตรวจสอบควบคุมให้ระบบมีประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสีย

4. การบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสียจะเป็นผลดีต่อประสิทธิภาพการบำบัด ไม่ให้อุปกรณ์ เครื่องจักร เกิดการชำรุดเสียหายเร็วเกินไป ผู้ควบคุมระบบต้องทราบหน้าที่การทำงานของเครื่องจักรอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อจะสามารถบำรุงรักษาได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ เช่น

- ตะแกรง มีการตักเศษขยะออกอย่างสม่ำเสมอ และมีการฉีดล้างทำความสะอาด
- บ่อดักไขมัน (Grease Trap) ตักไขมันออกทิ้งเป็นขยะทั่วไป ดังภาพที่ 4.1
- รางระบายน้ำทิ้งและรางระบายน้ำฝน ควรทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ ไม่ควรให้มีเกิดการอุดตัน ดังภาพที่ 4.2-4.3

ภาพที่ 4.1 แสดงบ่อดักไขมัน



ภาพที่ 4.2 แสดงรางระบายน้ำฝน

ภาพที่ 4.3 แสดงรางระบายน้ำทิ้ง

บทที่ 5
ปัญหา อุปสรรค และข้อเสนอแนะ

ปัญหา อุปสรรค

ปัญหาของระบบบำบัดน้ำเสียสำหรับโรงงานฆ่าชำแหละเนื้อสุกร อาจเกิดจากจำนวนบ่อบำบัดน้ำเสียมีน้อย รองรับน้ำเสียในปริมาณมากไม่เพียงพอ ทำให้เกิดมีปัญหาเกี่ยวกับ น้ำเสียที่มีสารอินทรีย์สูง การบำบัดน้ำเสียไม่มีประสิทธิภาพ เกิดภาวะมีออกซิเจนละลายน้ำไม่เพียงพอ สาเหตุอาจมาจากการขาดแคลนปริมาณสาหร่ายหรือพืชน้ำที่เป็นปัจจัยสำคัญต่อการเพิ่มปริมาณออกซิเจน จากกระบวนการสังเคราะห์แสง รวมทั้งการย่อยสลายแบบไม่ใช้ออกซิเจน บริเวณส่วนล่างของบ่อ ทำให้เกิดก๊าซ มีกลิ่นเหม็น เช่น ก๊าซมีเทน ก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ เป็นต้น

ข้อเสนอแนะ

ระบบการบริหารจัดการภายในโรงงาน

1. วางแผนในการดำเนินงานอย่างเป็นระบบในเรื่องของการจัดการคุณภาพน้ำในโรงงาน กำหนดผู้รับผิดชอบที่ชัดเจน ตรวจสอบคุณภาพน้ำอย่างสม่ำเสมอ

2. มีการตรวจสอบและปฏิบัติการแก้ไขเพื่อให้การดำเนินระบบเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

3. ควรจัดให้มีห้องปฏิบัติการที่ได้มาตรฐานในโรงงาน หรือที่ได้รับการขึ้นทะเบียนจากกรมโรงงาน เพื่อสะดวกต่อการตรวจวัดค่าคุณภาพน้ำต่างๆ ที่จำเป็น

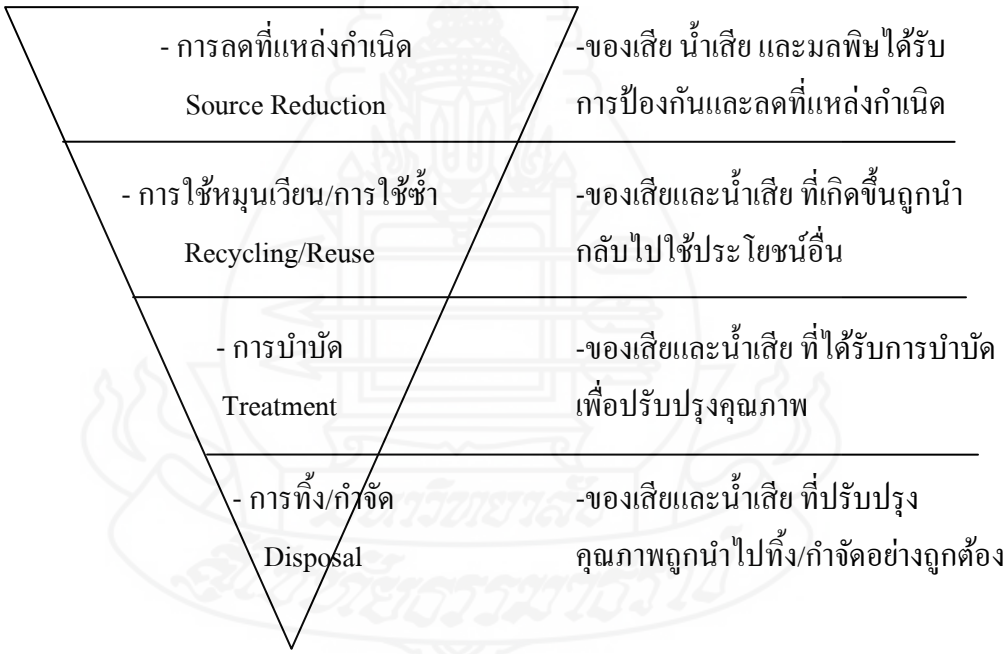
4. ดำเนินการฝึกอบรมให้กับพนักงานที่ดูแลระบบการจัดการน้ำในโรงงาน โดยส่งฝึกอบรมกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น การกำหนดนโยบาย การจัดตั้งทีมงาน การประเมิน วิเคราะห์ความเป็นไปได้เพื่อจะดำเนินโครงการ เช่นโครงการฝึกอบรมพนักงาน โครงการปรับปรุงรักษาความสะอาดของโรงงาน โครงการนำน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วกลับมาใช้ใหม่ โครงการลดปริมาณของเสียหรือนำของเสียและผลพลอยได้มาใช้ประโยชน์ เป็นต้น

ระบบบริหารจัดการด้านเทคโนโลยีสะอาด (Cleaner Technology : CT)

1. จัดทำโปรแกรม Pollution Prevention หรือ Waste Minimization ลดปริมาณการใช้น้ำที่แหล่งกำเนิด เช่น

- ศึกษาวิธีการใช้น้ำอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดในกระบวนการผลิต
- จัดทำแนวทางการนำน้ำกลับมาใช้ใหม่
- นำน้ำจากระบบบำบัดน้ำเสียมาใช้รดน้ำต้นไม้ ล้างพื้นภายนอกโรงงาน ล้างพื้นห้องน้ำ ล้างท่อระบายน้ำเสีย

2. ประยุกต์ใช้แนวทางเทคโนโลยีสะอาดในการจัดการมลพิษ เพื่อช่วยลดปัญหาสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นจากกระบวนการฆ่าชำแหละเนื้อสุกร ช่วยลดการใช้ การสูญเสียทรัพยากร ลดต้นทุนการผลิต ซึ่งสามารถเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันทางการตลาดได้ ดังแผนภาพที่ 5.1



แผนภาพที่ 5.1 รูปแผนผังแสดงการนำเทคโนโลยีสะอาดมาประยุกต์

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2548) *คู่มือแนวทางปฏิบัติด้านการผลิตที่สะอาดสำหรับฟาร์มสุกร* ส่วนน้ำเสียเกษตรกรรม สำนักจัดการคุณภาพน้ำ

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2549) *คู่มืออาสาสมัครเฝ้าระวังและติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำ* สำนักจัดการคุณภาพน้ำ

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2549) *แนวทางการบริหารจัดการน้ำเสีย (พ.ศ.2549-2552) พิมพ์ครั้งที่ 2* สำนักจัดการคุณภาพน้ำ

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2550) *คู่มือสืบหาแหล่งที่มาของการระบายมลพิษ* ส่วนน้ำเสียอุตสาหกรรม สำนักจัดการคุณภาพน้ำ

กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2551) *คู่มือประกอบการอบรมโครงการเสริมสร้างประสิทธิภาพให้แก่เจ้าหน้าที่ภูมิภาคในการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อมและการบังคับใช้กฎหมายสิ่งแวดล้อม สำหรับอุตสาหกรรมผลิตสินค้า/กิจกรรมการผลิตวัตถุดิบเพื่อผลิตสินค้าส่งออกหลัก* ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรมทรัพยากรน้ำบาดาล (2553) หนังสือเรื่อง “น้ำบาดาลน่ารู้”

กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ (2535) *กฎหมายเกี่ยวกับกรมปศุสัตว์* ค้นคืนวันที่ 3 เมษายน 2553 จาก http://www.dld.go.th/home/std.kill1.html

กรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม และสมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย *ตำราระบบบำบัดมลพิษน้ำ* ค้นคืนวันที่ 3 พฤษภาคม 2553 จาก http://diw.go.th

กรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น มาตรฐานโรงฆ่าสัตว์ ค้นคืนวันที่ 3 เมษายน 2553 จาก http://www.thailocaladmin.go.th/servlet/EbookServlet

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (2552) *เอกสารประกอบการฝึกอบรมโครงการพัฒนาศักยภาพบุคลากรขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเพื่อการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม เรื่อง การจัดการน้ำเสีย* ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม

“โครงการบริหารจัดการฟื้นฟูโรงบำบัดน้ำเสียในประเทศไทย” เล่มที่ 1 บทวิเคราะห์ ระบบบำบัดน้ำเสียที่มีอยู่ในปัจจุบัน องค์การความร่วมระหว่างประเทศของญี่ปุ่น, องค์การจัดการน้ำเสีย (2550) กรุงเทพมหานคร

จงจินต์ ผลประเสริฐ (2544) "การบำบัดน้ำเสียทางชีวภาพ" ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาการจัดการคุณภาพน้ำในโรงงานอุตสาหกรรม* หน่วยที่ 7 หน้า 65 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ

บัณฑิต อนุรักษ์ และชัยวัฒน์ คงสม (2547) “ความเสื่อมโทรมของสิ่งแวดล้อม” ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาการพื้นฐานความรู้สิ่งแวดล้อม : Fundamentals of Environment* หน่วยที่ 8 หน้า 17-18 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ

ไพฑูรย์ หมายมั่นสมสุข ศูนย์วิจัยและพัฒนาสิ่งแวดล้อมโรงงานภาคเหนือ กรมโรงงานอุตสาหกรรมและเอกสารประกอบการสอน “สารมลพิษทางน้ำและการวิเคราะห์ ตอนที่ 1 ค้นคืนวันที่ 3 พฤษภาคม 2553 จาก http://diw.go.th

สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 4 นครสวรรค์ รายงานผลการติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำผิวดิน ประจำปี 2553

สมคิด วงศ์ไชยสุวรรณ (2544) "การควบคุมดูแลและบำรุงรักษาระบบบำบัดน้ำเสีย" ใน *เอกสารการสอนชุดวิชาการจัดการคุณภาพน้ำในโรงงานอุตสาหกรรม* หน่วยที่ 10 หน้า 288-289 นนทบุรี มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ

สดุดี สุพรรณไพ (2553) “การพัฒนาดัชนีชี้วัดด้านสิ่งแวดล้อมสำหรับกิจการฟาร์มกุ้ง” ใน วารสารศูนย์วิจัยและฝึกอบรมด้านสิ่งแวดล้อม ปีที่ 6 ฉบับที่ 14 ประจำเดือนมกราคม พ.ศ. 2553 หน้า 6-11 กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

เอกสารแสดงการประกอบกิจการโรงฆ่าสัตว์ของบริษัท เอส เค อินเตอร์ฟู้ด จำกัด

กรมปศุสัตว์

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ให้ใบรับรองฉบับนี้เพื่อแสดงว่า

บริษัท เอส เค อินเตอร์ฟู้ด จำกัด

เลขที่ 245 หมู่ 5 ตำบลไม้งาม อำเภอเมือง จังหวัดตาก

ได้ผ่านการรับรองให้เป็นโรงงานผลิตเนื้อสัตว์อนามัย

เนื้อสุกรอนามัย หมายเลขรับรอง กษ 02 23 06000 00000012 201

ออกให้ ณ วันที่ 4 เมษายน 2552

ถึง วันที่ 3 เมษายน 2554

.....

(นางสาวฉวีวรรณ วิริยะภาค)

รองอธิบดี ปฏิบัติราชการแทน

อธิบดีกรมปศุสัตว์

ภาพที่ ก-1 แสดงใบรับรองให้เป็น โรงงานผลิตเนื้อสัตว์อนามัย

ลำดับที่ ตก 5/ 2550

โครงการสถานที่ผลิตอาหาร

มาตรฐาน GMP

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

กระทรวงสาธารณสุข

ขอมอบเกียรติบัตรฉบับนี้ไว้ เพื่อแสดงว่า

สถานที่ผลิตอาหารชื่อ บริษัท เอสเค อินเตอร์ฟู้ด จำกัด

ตั้งอยู่ที่ 84 ม.4 ต.ไม้งาม อ.เมืองตาก จ.ตาก

ประเภทอาหารที่ผลิต ผลิตภัณฑ์จากเนื้อสัตว์

ได้ผ่านการตรวจประเมินมาตรฐานการผลิตอาหารตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 193) พ.ศ. 2543 เรื่อง วิธีการผลิต เครื่องมือเครื่องใช้ในการผลิต และการเก็บรักษาอาหาร

ให้ไว้ ณ วันที่ 8 มกราคม 2550 หมดอายุ วันที่ 7 มกราคม 2552

(นายสิริวัฒน์ ศิริพัฒราดล)

เลขาธิการคณะกรรมการอาหารและยา

เงื่อนไข : เกียรติบัตรนี้ให้แสดงไว้ ณ สถานผลิตอาหารตามที่ระบุข้างต้น เท่านั้น

ภาพที่ ก-2 แสดงหนังสือรับรองมาตรฐาน GMP และ Q (เนื้ออนามัย)

แบบ ย.2

ใบอนุญาตผลิตอาหาร

ใบอนุญาตที่ 63-2-01749

ใบอนุญาตฉบับนี้ให้ไว้แก่

บริษัท เอสเค อินเตอร์ฟู้ด จำกัด

โดยมี นายชนินทร์ ทรงเมฆ เป็นผู้ดำเนินกิจการ เพื่อแสดงว่าเป็นผู้ได้รับอนุญาตให้ตั้ง โรงงานผลิตอาหารเพื่อจำหน่ายตามมาตรา 14 แห่งพระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ. 2522

ณ สถานที่ผลิต ชื่อ บริษัท เอสเค อินเตอร์ฟู้ด จำกัด อยู่เลขที่ 245 ~~ตรอก/ซอย~~ ---- ถนน ---- หมู่ที่ 5 ตำบล/~~แขวง~~ ไม้งาม อำเภอ/~~เขต~~ เมือง จังหวัด ตาก และมีสถานที่เก็บอาหารอยู่เลขที่ 245 ~~ตรอก/ซอย~~ ---- ถนน ---- หมู่ที่ ---- ตำบล/~~แขวง~~ ไม้งาม อำเภอ/~~เขต~~ เมือง จังหวัด ตาก

ใบอนุญาตฉบับนี้ให้ใช้ได้จนถึงวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2551 และให้ใช้ได้เฉพาะสถานที่ผลิต และสถานที่เก็บอาหารที่ระบุไว้ในใบอนุญาตนี้เท่านั้น

ให้ไว้ ณ วันที่ 6 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2549

(นายปัญญา เหมหงษา)

ตำแหน่ง นายแพทย์สาธารณสุขจังหวัดตาก ปฏิบัติราชการแทน ผู้อนุญาต

รายการต่ออายุใบอนุญาต

การต่ออายุใบอนุญาต ครั้งที่ 1
ให้ต่ออายุใบอนุญาตฉบับนี้จนถึง
วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2551
(ลายมือชื่อ) (นายปัญญา เหมหงษา)
ตำแหน่ง นายแพทย์สาธารณสุขจังหวัดตาก ปฏิบัติราชการแทน
ผู้อนุญาต
3 ธ.ค. 2551

การต่ออายุใบอนุญาต ครั้งที่ 2
ให้ต่ออายุใบอนุญาตฉบับนี้จนถึง
วันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. .....
(ลายมือชื่อ) .....
ตำแหน่ง .....
ผู้อนุญาต
/ /

ภาพที่ ก-3 แสดงหนังสือการขออนุญาตตั้งโรงงานผลิตอาหารเพื่อจำหน่าย

ภาคผนวก ข

แบบฟอร์มใบงานการตรวจสอบมลพิษทางน้ำ

วันที่ตรวจ : | **ชื่อผู้ตรวจ** :

ชื่อผู้ให้ข้อมูล .....ตำแหน่ง .....

1. ข้อมูลทั่วไป

ชื่อโรงงาน/สถานประกอบการ .....

ประเภทของกิจการ.....

☐ ยังดำเนินการ ☐ เลิกประกอบการ ☐ หยุดชั่วคราว ☐ ยังไม่แจ้งประกอบกิจการ

ที่ตั้งโรงงาน เลขที่.....หมู่ที่.....ตรอก/ซอย.....ถนน.....

แขวง/ตำบล.....อำเภอ/เขต.....จังหวัด.....

โทรศัพท์.....โทรสาร.....e-mail :.....

ทะเบียนโรงงาน เลขที่.....โรงงานจำพวกที่.....

ใบอนุญาตหมดอายุปี.....

สถานที่ตั้งโรงงาน ☐ ในเขตเทศบาล ☐ ในเขต อบต.

2. ที่ตั้งโรงงานและสภาพแวดล้อม

แผนที่บริเวณโรงงานและสถานที่ใกล้เคียง

3. ข้อมูลพนักงาน

จำนวนพนักงานประจำ.....คน แบ่งเป็นชาย.....คน หญิง.....คน

จำนวนพนักงานชั่วคราว.....คน แบ่งเป็นชาย.....คน หญิง.....คน

เวลาทำงาน.....ชั่วโมง/วัน.....วัน/ปี

4. ข้อมูลวัตถุดิบ สารเคมี และผลิตภัณฑ์

ระบุชนิดและปริมาณของวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิต (จำแนกรายการพร้อมระบุจำนวน เช่น ตันต่อปี หรือ ลบ.ม.ต่อปี)

ชื่อวัตถุดิบ	ปริมาณการใช้	แหล่งที่มา
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

ระบุชนิดและปริมาณของสารเคมีสำคัญๆ ที่ใช้ในการผลิต (จำแนกรายการพร้อมระบุจำนวน เช่น ตันต่อปี หรือ ลบ.ม.ต่อปี)

ชื่อสารเคมี	ปริมาณการใช้	แหล่งที่มา
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

ระบุชนิดและปริมาณของผลิตภัณฑ์และผลพลอยได้จากกระบวนการผลิต (จำแนกรายการพร้อมระบุจำนวน เช่น ตันต่อปี หรือ ลบ.ม.ต่อปี)

ชนิดของผลิตภัณฑ์และผลพลอยได้	ปริมาณการผลิต	แหล่งจำหน่าย
.....	.....	.....
.....	.....	.....
.....	.....	.....

5. ข้อมูลการผลิต

อธิบายกรรมวิธีการผลิต

.....

.....

.....

แผนภาพแสดงกระบวนการผลิต (ระบุหน่วยการผลิตที่สำคัญโดยแสดงจุดเข้า-ออกของวัตถุดิบหรือผลิตภัณฑ์ โดยหากเนื้อที่ไม่พออาจแสดงได้ด้วยเอกสารแนบ)

6. การควบคุมการระบายมลพิษทางน้ำ

มลพิษทางน้ำ ☐ ไม่มี ☐ มี

แหล่งกำเนิดมลพิษทางน้ำ

ประเภทของน้ำเสีย	ปริมาตรน้ำเสีย (ลบ.ม.ต่อวัน)	แหล่งกำเนิด	วิธี/ระบบบำบัด
1. น้ำจากการประกอบกิจการ			
2. น้ำจากการอุปโภคของคนงาน			
3. น้ำจากกิจกรรมอื่นๆ			
รวมปริมาตรน้ำเสีย			

ระบบบำบัดน้ำเสีย ☐ ไม่มี ☐ ไม่ต้องมี ☐ มี แบบ.....

สภาพของระบบบำบัดจากการประเมินด้วยสายตา

☐ ดีมาก ☐ ดี ☐ พอใช้ ☐ ไม่ดีมาก ☐ ไม่ได้ใช้งาน เนื่องจาก.....

ลักษณะน้ำเสียก่อนเข้าระบบ.....

ลักษณะน้ำเสียหลังผ่านระบบ.....

แหล่งรองรับน้ำเสียหลังการบำบัด คือ .....

สภาพของแหล่งรับน้ำเสียจากการประเมินด้วยสายตา

☐ ดี ☐ ไม่ดี เนื่องจาก.....

ผู้ควบคุมระบบ ☐ ไม่มี ☐ ไม่ต้องมี ☐ มี ชื่อ/คุณวุฒิ/เลขทะเบียน.....

.....

☐ ไม่ระบายน้ำทิ้ง	☐ หมุนเวียนน้ำทิ้ง	☐ ไม่เดินเครื่องระบบน้ำเสีย
☐ by pass น้ำทิ้ง	☐ ใช้บ่อเก็บกัก	☐ ไม่มีน้ำเสีย
☐ ระบบน้ำทิ้งชำรุด	☐ อื่นๆ	
☐ ไม่ติดตั้งมาตรไฟฟ้า	☐ ไม่บันทึกการใช้ไฟฟ้า	☐ ไม่มีการใช้ไฟฟ้า

แผนภาพแสดงระบบบำบัดน้ำเสีย/จุดเก็บตัวอย่างน้ำทิ้ง

ภาคผนวก ค

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535

พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 เป็นกฎหมายหลักที่มีใจความสำคัญในการคุ้มครองสิ่งแวดล้อมและควบคุมมลพิษ โดยให้อำนาจรัฐมนตรีกำหนดประเภทของแหล่งมลพิษที่ต้องถูกควบคุมการระบายมลพิษสู่สิ่งแวดล้อมนอกแหล่งกำเนิดมลพิษและกำหนดมาตรฐานในการควบคุมการระบายมลพิษจากแหล่งกำเนิด

พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535

พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ.2535 มีบทบัญญัติเกี่ยวข้องกับการจัดการป้องกันแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมเป็น 4 ลักษณะดังนี้

1) การกำจัดสิ่งปฏิกูลและมูลฝอย ได้กำหนดนิยามของคำว่า สิ่งปฏิกูล หมายถึง อุจจาระหรือปัสสาวะรวมถึงสิ่งโสโครกหรือมีกลิ่นเหม็น และมูลฝอย หมายถึง มูลสัตว์หรือซากสัตว์ รวมถึงสิ่งอื่นใดจากที่เลี้ยงสัตว์ แนวทางในการกำจัดสิ่งปฏิกูลและมูลฝอยได้มีกำหนดไว้ในมาตรา 20

2) เหตุรำคาญ ได้กำหนดนิยามของคำว่า เหตุรำคาญ หมายถึง กรณีที่มีเหตุอันอาจก่อให้เกิดความเดือดร้อนแก่ผู้อยู่อาศัย ในบริเวณใกล้เคียงหรือผู้ที่ต้องประสบกับเหตุนั้น กำหนดไว้ในมาตรา 25

3) การควบคุมการเลี้ยงสัตว์หรือปล่อยสัตว์ ในมาตรา 29 และ 30 ได้มีการกำหนดว่า เพื่อประโยชน์ในการรักษาสภาวะความเป็นอยู่ที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของประชาชนในท้องถิ่น หรือเพื่อป้องกันอันตรายจากเชื้อโรคที่เกิดจากสัตว์ให้ราชการส่วนท้องถิ่นมีอำนาจออกข้อกำหนดของท้องถิ่น กำหนดให้ส่วนหนึ่งส่วนใดหรือทั้งหมดของพื้นที่ในเขตอำนาจของราชการส่วนท้องถิ่นนั้นเป็นเขตควบคุมการเลี้ยงสัตว์หรือปล่อยสัตว์ได้ การออกข้อกำหนดของท้องถิ่นตามวรรคหนึ่ง ราชการส่วนท้องถิ่นอาจกำหนดให้เป็นเขตห้ามเลี้ยง หรือปล่อยสัตว์บางชนิดหรือบางประเภทโดยเด็ดขาด หรือไม่เกินจำนวนที่กำหนด หรือเป็นเขตที่การเลี้ยงสัตว์หรือปล่อยสัตว์บางชนิดหรือบางประเภทต้องอยู่ในภายใต้มาตรการอย่างใดอย่างหนึ่ง

4) กิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและหลักเกณฑ์ทั่วไป ในมาตรา 31 ได้กำหนดไว้ว่า ให้รัฐมนตรีโดยคำแนะนำของคณะกรรมการมีอำนาจประกาศในราชกิจจานุเบกษากำหนดให้มีกิจการใดเป็นกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ และเพื่อประโยชน์ในการกำกับดูแลการประกอบกิจการที่เป็นกิจการที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพให้ราชการส่วนท้องถิ่นมีอำนาจออกข้อกำหนดของท้องถิ่น

พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ.2535

พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ.2535 เป็นกฎหมายที่ใช้ในการควบคุมและกำกับ ดูแลการตั้ง และประกอบกิจการโรงงานเพื่อประโยชน์ในทางเศรษฐกิจและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ความมั่นคง ความปลอดภัยของประเทศหรือของสาธารณชน การป้องกันเหตุเดือดร้อนรำคาญ การป้องกันความเสียหาย การป้องกันอันตรายที่อาจจะเกิดแก่ประชาชนหรือสิ่งแวดล้อม

ในการประกอบกิจการโรงงานทุกจำพวกอาจก่อให้เกิดปัญหามลพิษได้ จึงได้มีการกำหนดหลักเกณฑ์เกี่ยวกับการตั้งและประกอบกิจการโรงงาน พร้อมทั้งกำหนดมาตรฐานและวิธีการควบคุมการปล่อยของเสีย มลพิษหรือสิ่งอื่นใดที่ผลกระทบสิ่งแวดล้อมซึ่งอาจเกิดขึ้นได้จากการประกอบกิจการโรงงาน จึงได้มีการออกกฎกระทรวงฉบับที่ 2 (พ.ศ.2535) ที่มีส่วนสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมการปล่อยของเสีย มลพิษ และสิ่งใดๆ ที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ภาคผนวก ง

มาตรฐานคุณภาพน้ำ

มาตรฐานสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับมลพิษทางน้ำ

พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 เป็นกฎหมายหลักว่าด้วยการคุ้มครองสิ่งแวดล้อม และการควบคุมมลพิษของประเทศไทย ในส่วนกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อม ดังนี้

แหล่งน้ำผิวดิน

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง คือ ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ.2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน

สาระสำคัญ คือ มีการกำหนดมาตรฐานคุณภาพแหล่งน้ำ การกำหนดประเภทแหล่งน้ำผิวดิน และการกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน รวมถึงวิธีการในการตรวจสอบ

ตารางที่ ง-1 มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม

ดัชนีคุณภาพน้ำ	ค่ามาตรฐาน	วิธีวิเคราะห์
1. ค่าความเป็นกรดและด่าง (pH value)	5.5-9.0	pH Meter
2. ค่าทีดีเอส (TDS หรือ Total Dissolved Solids)	- ไม่เกิน 3,000 มก/ล. หรืออาจแตกต่างแล้วแต่ละประเภทของแหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรม ที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษเห็นสมควรแต่ไม่เกิน 5,000 มก./ล. - น้ำทิ้งที่จะระบายลงแหล่งน้ำกร่อยที่มีค่าความเค็ม (Salinity) เกิน 2,000 มก./ล. หรือลงสู่ทะเลค่าทีดีเอสในน้ำทิ้งจะมีค่ามากกว่าค่าทีดีเอส ที่มีอยู่ในแหล่งน้ำกร่อยหรือน้ำทะเลได้ไม่เกิน 5,000 มก.ล.	ระเหยแห้งที่อุณหภูมิ 103-105^{o}C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง
3. สารแขวนลอย (Suspended Solids)	ไม่เกิน 50 มก./ล. หรืออาจแตกต่างแล้วแต่ประเภทของแหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรม หรือประเภทของระบบบำบัดน้ำเสียตามที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษเห็นสมควรแต่ไม่เกิน 150 มก./ล.	กรองผ่านกระดาษกรองใยแก้ว (Glass Fiber Filter Disc)
4. อุณหภูมิ (Temperature)	ไม่เกิน 40°C	เครื่องวัดอุณหภูมิ วัดขณะทำการเก็บตัวอย่างน้ำ

ตารางที่ ง-1 มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม (ต่อ)

ดัชนีคุณภาพน้ำ	ค่ามาตรฐาน	วิธีวิเคราะห์
5. สีหรือกลิ่น	ไม่เป็นที่พึงรังเกียจ	ไม่ได้กำหนด
6. ซัลไฟด์ (Sulfide as H2S)	ไม่เกิน 1.0 มก./ล.	Titrate
7. ไซยาไนด์ (Cyanide as HCN)	ไม่เกิน 0.2 มก./ล.	กลั่นและตามด้วยวิธี Pyridine Barbituric Acid
8. น้ำมันและไขมัน (Fat, Oil and Grease)	ไม่เกิน 5.0 มก./ล. หรืออาจแตกต่างแล้วแต่ละประเภทของแหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือ ประเภทของโรงงานอุตสาหกรรมตามที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษเห็นสมควรแต่ไม่เกิน 15 มก./ล.	สกัดด้วยตัวทำละลาย แล้วแยกหาน้ำหนักของน้ำมันและไขมัน
9. ฟอร์มาลดีไฮด์ (Formaldehyde)	ไม่เกิน 1.0 มก./ล.	Spectrophotometry
10. สารประกอบฟีนอล (Phenols)	ไม่เกิน 1.0 มก./ล.	กลั่นและตามด้วยวิธี 4-Aminoantipyrine
11. คลอรีนอิสระ (Free Chlorine)	ไม่เกิน 1.0 มก./ล.	lodometric Method
12. สารที่ใช้ป้องกันหรือกำจัดศัตรูพืชหรือสัตว์ (Pesticide)	ต้องตรวจไม่พบตามวิธีตรวจสอบที่กำหนด	Gas-Chromatography
13. ค่าบีโอดี (5 วันที่อุณหภูมิ 20 °C (Biochemical Oxygen Demand : BOD)	ไม่เกิน 20 มก./ล. หรือแตกต่างแล้วแต่ละประเภทของแหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรม ตามที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษเห็นสมควร แต่ไม่เกิน 60 มก./ล.	Azide Modification ที่อุณหภูมิ 20°C เป็นเวลา 5 วัน
14. ค่าทีเคเอ็น (TKN หรือ Total Kjeldahl Nitrogen)	ไม่เกิน 100 มก./ล. หรืออาจแตกต่างแล้วแต่ละประเภทของแหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรม ตามที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษ เห็นสมควร แต่ไม่เกิน 200 มก./ล.	Kjeldahl
15. ค่าซีโอดี (Chemical Oxygen Demand : COD)	ไม่เกิน 120 มก./ล.หรืออาจแตกต่างแล้วแต่ละประเภทของแหล่งรองรับน้ำทิ้ง หรือประเภทของโรงงานอุตสาหกรรม ตามที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษ เห็นสมควร แต่ไม่เกิน 400 มก./ล.	Potassium Dichromate Digestion

ตารางที่ ง-1 มาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม (ต่อ)

ดัชนีคุณภาพน้ำ	ค่ามาตรฐาน	วิธีวิเคราะห์
16. โลหะหนัก (Heavy Metal)		
1. สังกะสี (Zn)	ไม่เกิน 5.0 มก./ล.	Atomic Absorption Spectro Photometry ชนิด Direct Aspiration หรือวิธี Plasma Emission Spectroscopy ชนิด Inductively Coupled Plama : ICP
2. โครเมียมชนิดเฮ็กซาวาเล้นท์ (Hexavalent Chromium)	ไม่เกิน 0.25 มก./ล.	
3. โครเมียมชนิดไตรวาเล้นท์ (Trivalent Chromium)	ไม่เกิน 0.75 มก./ล.	
4. ทองแดง (Cu)	ไม่เกิน 2.0 มก./ล.	
5. แคดเมียม (Cd)	ไม่เกิน 0.03 มก./ล	
6. แบเรียม (Ba)	ไม่เกิน 1.0 มก./ล	
7. ตะกั่ว (Pb)	ไม่เกิน 0.2 มก./ล.	
8. นิคเกิล (Ni)	ไม่เกิน 1.0 มก./ล.	
9. แมงกานีส (Mn)	ไม่เกิน 5.0 มก./ล.	
10. อาร์เซนิค (As)	ไม่เกิน 0.25 มก./ล.	Atomic Absorption Spectrophotometry ชนิด Hydride Generation หรือวิธี Plasma Emission Spectroscopy ชนิด Inductively Coupled Plasma : ICP
11. เซเลเนียม (Se)	ไม่เกิน 0.02 มก./ล.	
12. ปรอท (Hg)	ไม่เกิน 0.005 มก./ล.	Atomic Absorption Cold Vapour Techique

ที่มา : ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2539) เรื่อง

กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิดประเภทโรงงานอุตสาหกรรม และนิคมอุตสาหกรรม ลงวันที่ 3 มกราคม 2539 ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 113 ตอนที่ 13ง ลงวันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2539

แหล่งน้ำใต้ดิน

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง คือ ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 20 (พ.ศ.2543) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2535 เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำใต้ดิน

สาระสำคัญ คือ ได้มีการให้คำจำกัดความ วิธีการตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดิน และการกำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพน้ำใต้ดิน

ตารางที่ ง-2 มาตรฐานคุณภาพน้ำใต้ดิน

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ค่ามาตรฐาน	วิธีการตรวจวัด
1.สารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compound)			
1) เบนซีน (Benzene)	ไมโครกรัม /ลิตร	ต้องไม่เกิน 5	วิธี Purge and Trap Gas Chromatography หรือวิธี Purge and Trap Gas Chromatography/Mass Spectrometry หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
2) คาร์บอนเตตระคลอไรด์ (Carbon Tetrachloride)	"	ต้องไม่เกิน 5	"
3) 1,2 - คลอโรอีเทน (1,2-Dichloroethane)	"	ต้องไม่เกิน 5	"
4) 1,1-ไดคลอโรเอทธิลีน (1,1-Dichloroethylene)	"	ต้องไม่เกิน 7	"
5) ซิส -1,2 - ไดคลอโรเอทธิลีน (cis-1,2-Dichloroethylene)	"	ต้องไม่เกิน 70	"
6) ทรานส์ -1,2-ไดคลอโรเอทธิลีน (trans-1,2-Dichloroethylene)	"	ต้องไม่เกิน 100	"
7) ไดคลอโรมีเทน (Dichloromethane)	"	ต้องไม่เกิน 5	"
8) เอทธิลเบนซีน (Ethylbenzene)	"	ต้องไม่เกิน 700	"
9) สไตรีน (Styrene)	"	ต้องไม่เกิน 100	"

ตารางที่ ง-2 มาตรฐานคุณภาพน้ำใต้ดิน (ต่อ)

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ค่ามาตรฐาน	วิธีการตรวจวัด
10) เตตระคลอโรเอทธิลีน (Tetrachoroethylene)	"	ต้องไม่เกิน 5	"
11) โทลูอีน (Toluene)	"	ต้องไม่เกิน 1,000	วิธี Purge and Trap Gas Chromatography หรือวิธี Purge and Trap Gas Chromatography/Mass Spectrometry หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
12) ไตรคลอโรเอทธิลีน (Trichloroethylene)	"	ต้องไม่เกิน 5	"
13) 1,1,1-ไตรคลอโรอีเทน (1,1,1-Trichloroethane)	"	ต้องไม่เกิน 200	"
14) 1,1,2-ไตรคลอโรอีเทน (1,1,2-Trichloroethane)	มิลลิกรัม /ลิตร	ต้องไม่เกิน 5	"
15) ไซลีนทั้งหมด (Total Xylenes)	"	ต้องไม่เกิน 10,000	"
2. โลหะหนัก (Heavy metals)			
1) แคดเมียม (Cadmium)	มิลลิกรัม /ลิตร	ต้องไม่เกิน 0.003	วิธี Direct Aspiration/Atomic Absorption Spectrometry หรือวิธี Inductively Coupled Plasma/Plasma Emission Spectroscopy หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
2) โครเมียมชนิดเฮ็กซาวาเลนท์ (Hexavalent Chromium)	"	ต้องไม่เกิน 0.05	"
3) ทองแดง (Copper)	"	ต้องไม่เกิน 1.0	"
4) ตะกั่ว (Lead)	"	ต้องไม่เกิน 0.01	"
5) แมงกานีส (Manganese)	"	ต้องไม่เกิน 0.5	"
6) นิกเกิล (Nickel)	"	ต้องไม่เกิน 0.02	"
7) สังกะสี (Zinc)	"	ต้องไม่เกิน 5.0	"
8) สารหนู (Arsenic)	"	ต้องไม่เกิน 0.01	วิธี Hydride Generation/Atomic Absorption Spectrometry หรือวิธี Inductively Coupled Plasma/Plasma Emission Spectroscopy หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

ตารางที่ ง-2 มาตรฐานคุณภาพน้ำใต้ดิน (ต่อ)

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ค่ามาตรฐาน	วิธีการตรวจวัด
9) ซีลีเนียม (Selenium)	"	**ต้องไม่เกิน 0.01**	"
10) ปรอท (Mercury)	"	ต้องไม่เกิน 0.001	วิธี Cold-Vapor Atomic Absorption Spectrometry/Plasma Emission Spectroscopy หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
3. สารป้องกันกำจัดศัตรูพืชและสัตว์ (Pesticides)			
1) คลอเดน (Chlordane)	ไมโครกรัม /ลิตร	ต้องไม่เกิน 0.2	วิธี Liquid - Liquid Extraction Gas Chromtography/Mass Spectrometry หรือวิธี Liquid - Liquid Extraction Gas Chromatography (Method I) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
2) ดิลดริน (Dieldrin)	"	ต้องไม่เกิน 0.03	"
3) เฮปตาคลอร์ (Heptachlor)	"	ต้องไม่เกิน 0.4	"
4) เฮปตาคลอร์ อีพอกไซด์ (Heptachlor Epoxide)	"	ต้องไม่เกิน 0.2	"
5) ดีดีที (DDT)	"	ต้องไม่เกิน 2	"
6) 2,4-ดี (2,4-D)	"	ต้องไม่เกิน 30	วิธี Liquid-Liquid Extraction Gas Chromatography หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
7) อะทราซีน (Atrazine)	"	ต้องไม่เกิน 3	"
8) ลินเดน (Lindane)	"	ต้องไม่เกิน 0.2	วิธี Liquid-Liquid Extraction Gas Chromatography (Method I) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
9) เพนตะคลอโรฟีนอล (Pentachlorophenol)	"	ต้องไม่เกิน 1	วิธี Liquid - Liquid Extraction Chromatography หรือ วิธี Liquid - Liquid Extraction Gas Chromatography/Mass Spectrometry หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

ตารางที่ ง-2 มาตรฐานคุณภาพน้ำใต้ดิน (ต่อ)

ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	ค่ามาตรฐาน	วิธีการตรวจวัด
4. สารพิษอื่น ๆ			
1) เบนโซ (เอ) ไพรีน (Benzo (a) pyrene)	ไมโครกรัม /ลิตร	ต้องไม่เกิน 0.2	วิธี Liquid - Liquid Extraction Chromatography หรือ วิธี Liquid-Liquid Extraction Gas Chromatography/Mass Spectrometry หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
2) ไซยาไนด์ (Cyanide)	"	ต้องไม่เกิน 200	วิธี Pyridine Barbituric Acid หรือวิธี Colorimetry หรือ วิธี Ion Chromatography หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
3) พีซีบี (PCBs)	มิลลิกรัม /ลิตร	ต้องไม่เกิน 0.5	วิธี Liquid - Liquid Extraction Gas Chromatography (Method II) หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ
4) ไวนิลคลอไรด์ (Vinyl Chloride)	"	ต้องไม่เกิน 2	วิธี Purge and Trap Gas Chromatography หรือวิธี Purge and Trap Gas Chromatography Mass Spectrometry หรือวิธีอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

หมายเหตุ : 1. การตรวจสอบคุณภาพน้ำใต้ดินใช้วิธีการมาตรฐานสำหรับการวิเคราะห์น้ำและน้ำเสีย (Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater) ซึ่ง American Public Health Association, American Water Works Association และ Water Environment Federation ของสหรัฐอเมริการ่วมกันกำหนด หรือตามคู่มือวิเคราะห์น้ำและน้ำเสียของสมาคมวิศวกรสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย

2. วิธีการเก็บและรักษาตัวอย่างน้ำใต้ดินให้เป็นไปตามที่กรมควบคุมมลพิษประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ที่มา : ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 20 (พ.ศ. 2543) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำใต้ดิน ตีพิมพ์ในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 117 ตอนพิเศษ 95 ง ลงวันที่ 15 กันยายน 2543

กำหนดมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากแหล่งกำเนิด ประเภทโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม

1. ให้โรงงานอุตสาหกรรม จำพวกที่ 2 และจำพวกที่ 3 ดังต่อไปนี้ ระบายน้ำทิ้งที่มีค่าบีโอดีไม่เกิน 60 มิลลิกรัมต่อลิตรคือ

- โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสัตว์ ซึ่งมิใช่สัตว์น้ำ ประเภทการฆ่าสัตว์ ตามลำดับที่ 4(1)
- โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับเมล็ดพืชหรือหัวพืชประเภทการทำแป้ง ตามลำดับที่ 9(2)
- โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับอาหารจากแป้งอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ตามลำดับที่ 10
- โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับอาหารสัตว์อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ตามลำดับที่ 15
- โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสิ่งทอ ด้าย หรือเส้นใย ซึ่งมิใช่ใยหิน (asbestos) อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ตามลำดับที่ 22
- โรงงานหมัก ชำแหละ อบ ป่นหรือบด ฟอก ขัดและแต่ง แต่งสำเร็จ อัดเป็นลายนูน หรือเคลือบสี หนังสัตว์ ตามลำดับที่ 29
- โรงงานผลิตเยื่อหรือกระดาษอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ตามลำดับที่ 38
- โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับเคมีภัณฑ์ สารเคมี หรือวัสดุ ซึ่งมิใช่ปุ๋ยอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ตามลำดับที่ 42
- โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับยาอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ตามลำดับที่ 46
- โรงงานห้องเย็น ตามลำดับที่ 92

2. ภายใน 1 ปี นับแต่วันที่ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ ฉบับที่ 4 (พ.ศ.2539) มีผลใช้บังคับให้โรงงานอุตสาหกรรม จำพวกที่ 2 และจำพวกที่ 3 ตามบัญชีท้ายประกาศข้างต้น ระบายน้ำทิ้งที่มีค่าทีเคเอ็นไม่เกิน 100 มิลลิกรัมต่อลิตร เว้นแต่โรงงานอุตสาหกรรมตามข้อ 3

3. ภายใน 2 ปี นับแต่วันที่ประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ ฉบับที่ 4 (พ.ศ.2539) มีผลใช้บังคับให้โรงงานอุตสาหกรรม จำพวกที่ 2 และจำพวกที่ 3 ดังต่อไปนี้ ระบายน้ำทิ้งที่มีค่าทีเคเอ็นไม่เกิน 200 มิลลิกรัมต่อลิตร คือ

- โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับเครื่องปรุงหรือเครื่องประกอบอาหาร ประเภทการทำเครื่องปรุง กลิ่น รสหรือสีของอาหาร ตามลำดับที่ 13(2)

- โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับอาหารสัตว์ประเภทการทำอาหารผสมหรืออาหารสำเร็จรูปสำหรับเลี้ยงสัตว์ ตามลำดับที่ 15(1)

4. ให้โรงงานอุตสาหกรรมจำพวกที่ 2 และจำพวกที่ 3 ดังต่อไปนี้ ระบายน้ำทิ้งที่มีค่าซีโอดีไม่เกิน 400 มิลลิกรัมต่อลิตร คือ

- โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับเครื่องปรุงหรือเครื่องประกอบอาหารประเภทการทำเครื่องปรุงกลิ่น รส หรือสีของอาหาร ตามลำดับที่ 13(2)

- โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับอาหารสัตว์ ประเภทการทำอาหารผสมหรืออาหารสำเร็จรูปสำหรับเลี้ยงสัตว์ ตามลำดับที่ 15(1)

- โรงงานประกอบกิจการเกี่ยวกับสิ่งทอ ด้ายหรือเส้นใย ซึ่งมิใช่ใยหิน (asbestos) อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ตามลำดับที่ 22

- โรงงานหมัก ชำแหละ อบ ป่นหรือบด ฟอก ขัดและแต่ง แต่งสำเร็จ อัดให้เป็นลายนูน หรือเคลือบสีหนังสัตว์ ตามลำดับที่ 29

- โรงงานผลิตเยื่อหรือกระดาษอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง ตามลำดับที่ 38

ที่มา : ประกาศคณะกรรมการควบคุมมลพิษ วันที่ 20 สิงหาคม 2539 ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่มที่ 113 ตอนที่ 75ง ลงวันที่ 17 กันยายน2539

ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นางสาววราภรณ์ สัพทน
วัน เดือน ปีเกิด	23 กรกฎาคม 2515
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดตาก
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ วิชาเอกวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ พ.ศ.2541
สถานที่ทำงาน	สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดตาก
ตำแหน่ง	นักวิชาการสิ่งแวดล้อม