

เรื่องน่าสนใจ

การวิเคราะห์สนิมรางรถไฟเพื่อหาสาเหตุของการเกิดสนิม

ตามหนังสือของการรถไฟแห่งประเทศไทย ที่ กส ๕๑/สป/๒๕๐๙ ลงวันที่ ๑๒ มกราคม พ.ศ. ๒๕๐๙ ซึ่งมีถึงกรมวิทยาศาสตร์ ขอความร่วมมือให้ทำการวิเคราะห์สนิมซึ่งเกิดขึ้นที่รางรถไฟโดยแจ้งว่า ได้ทำสัญญาซื้อรางรถไฟจากบริษัทกรู๊ปแห่งสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมัน จำนวน ๕๕๙ ท่อน และบริษัท ๆ ได้นำส่งแล้ว กำลังเก็บไว้ที่สถานีบัวใหญ่ ๒๖๕ ท่อน ที่สถานีลำน้ำราชนา ๓๒๔ ท่อน เป็นรางรถไฟตามใบสั่งเดียวกันที่นำส่งพร้อมกัน หากแต่ได้แยกเก็บเพื่อความสะดวกในการติดตั้งวางรางรถไฟเท่านั้น การรถไฟฯ พบว่ารางรถไฟที่นำส่งเป็นสนิมอย่างมาก กรรมการตรวจรับประสงค์จะให้กรมวิทยาศาสตร์ช่วยพิสูจน์ว่าสนิมที่เกิดขึ้นนั้น เป็นสนิมที่เรียกว่าสนิมผิวตามธรรมชาติหรือเป็นสนิมอันเนื่องด้วยน้ำทะเลเป็นสาเหตุ ในการระวางขนส่งโดยเรือเดินสมุทรจากยุโรปถึงประเทศไทย ทั้งนี้ เพื่อการรถไฟฯ จะได้ดำเนินการเรียกร้องค่าเสียหายต่อบริษัทผู้ผลิตและบริษัทประกันภัยต่อไป หากพิสูจน์ได้ว่ารางรถไฟจำนวนนี้เกิดเป็นสนิมเพราะสาเหตุด้วยประการหลัง

ในวันที่ ๑๕ มกราคม ๒๕๐๙ เจ้าหน้าที่กองเคมีได้ออกเดินทางไปยังสถานีบัวใหญ่ พร้อมกับนายเจษฎาพัชรपाल วิศวกรกำกับฝ่ายการก่อสร้างของการรถไฟฯ เพื่อตรวจสอบสภาพความเป็นจริง สภาพการเก็บรักษา และเก็บตัวอย่างเพื่อทำการวิเคราะห์

จากการพิจารณาลักษณะ ของการเป็นสนิมที่เห็นด้วยตาเปล่าพบว่า รางรถไฟดังกล่าวทั้งหมด ณ สถานีบัวใหญ่เป็นสนิมอย่างรุนแรงจนถึงขั้นที่เมื่อกะเทาะแกะด้วยมือเปล่าสนิมอาจหลุดล่อนออกมาได้เป็นกบ ๆ จากผิวหน้าราง ข้างราง และใต้ราง ตลอดจนหัวรางจนถึงปลายราง หลังจากได้ศึกษาพิจารณาสภาวะอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องแล้ว จึงเก็บตัวอย่างมาทำการวิเคราะห์ต่อไป

ผลของการวิเคราะห์ภายในห้องทดลองปรากฏดังนี้

การวิเคราะห์ทางคุณภาพ

Water-soluble chlorideพบเป็นจำนวนมาก
 Water-soluble sulphate พบเล็กน้อยถึงปานกลาง
 Water-soluble magnesium (salt)
พบปานกลางถึงค่อนข้างมาก

การวิเคราะห์ทางปริมาณ

Total chloride ร้อยละ ๐.๐๓๕๕
 Total magnesiumร้อยละ ๐.๐๐๒๓
 สรุปความเห็นจากผลการวิเคราะห์

จากตัวเลขที่ได้จากผลของการวิเคราะห์พบว่า

๑. สนิมที่เกิดกับรางรถไฟดังกล่าวมีเกลือและธาตุอื่น ๆ ซึ่งมาจากน้ำทะเล
๒. ปริมาณสัดส่วนระหว่างมักเนเซียมกับคลอไรด์ เป็นปริมาณสัดส่วนในทำนองเดียวกับที่มี อยู่ใน น้ำ ทะเลตามธรรมชาติ คือประมาณ ๑ ต่อ ๑๔

ฉะนั้น จึงเป็นข้อพิสูจน์ได้ว่า สนิมรางรถไฟในตัวอย่างที่ได้เก็บมาวิเคราะห์เป็นสนิม ซึ่งเกิดจากปฏิกิริยาของน้ำทะเลกับรางรถไฟ และไม่ใช่นิมที่เกิดจากความชื้นตามธรรมชาติ

การวิเคราะห์และตรวจสอบคุณภาพบู่ประกอบ การขยายของรัฐบาล

เมื่อวันที่ ๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๐๙ อธิบดีกรมบัญชีกลางในฐานะประธานคณะกรรมการจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ตามโครงการช่วยเหลือชาวนา ได้มีหนังสือ ค่วนที่ ๐๒/๑๙๙ ถึงอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์ขอให้ทำการวิเคราะห์บู่ ๙ ตัวอย่าง บรรจุซองมีเลขหมายรหัสเฉพาะซึ่งกรรมการเจ้าหน้าที่ได้นำมาพร้อมกัน การไม่แสดงรายละเอียดว่า บู่ตัวอย่างภายในซองใด เป็นของบริษัทใด แต่ใช้รหัสเฉพาะแทนนั้น เป็นการปฏิบัติที่รอบคอบถูกต้องและสมควรยิ่ง ทั้งนี้เพื่อรักษาความเป็น

กรรมวิธีปุ๋ยดังกล่าวเป็นตัวอย่าง ปุ๋ยของผู้อื่น ของ
ประมวลประมวลราคาซื้อตาม โครงการช่วยเหลือชาวนา
ซึ่งคณะกรรมการได้ประกาศแจ้งความประมวลราคาซื้อ
ในครั้งนี้มีจำนวนน้ำหนักทั้งสิ้น ๕,๘๕๐ เมตริกตัน
เข้าใจว่าเป็นเงินมิใช่น้อย

ตัวอย่างปุ๋ยทั้ง ๕ นี้ เป็นปุ๋ยเสนอขายของบริษัท
ต่าง ๆ ซึ่งคณะกรรมการเปิดซองประมูลได้ พิจารณา
แล้วว่าอยู่ในข่ายการพิจารณาซื้อ แต่โดยที่จำเป็นต้อง
ทราบผลการวิเคราะห์ว่า ต้องด้วยเกณฑ์คุณภาพ ตาม
สูตรที่กำหนดเป็นการถ้วนที่สุด เพื่อเสนอคณะกรรมการ
ประกอบการพิจารณาตัดสินในวันจันทร์ที่ ๗ กุมภาพันธ์
๒๕๐๔ เวลาที่นักวิทยาศาสตร์จะทำการวิเคราะห์เพื่อ
ให้ทราบผลทั้งหมดจึงมีน้อยมาก เพียงตอนบ่ายวัน
พฤหัสบดีและวันศุกร์ เท่านั้น และปุ๋ยทั้ง ๕ ตัวอย่างนี้จะ
ต้องทำการวิเคราะห์ตามเกณฑ์ตามคุณภาพที่กำหนดไว้
ถึง ๔๕ รายการวิเคราะห์ จึงจะได้ตัวเลขข้อมูลที่สมบูรณ์
ด้วยความสามัคคีมีสีนน้ำใจ และการเสียสละของนัก
วิทยาศาสตร์ที่จะปฏิบัติงานเพื่อส่วนรวม นักวิทยาศาสตร์
กองเคมีรวม ๑๐ คน จึงร่วมใจมาปฏิบัติงานทั้งในวันเสาร์

และวันอาทิตย์จนงานแล้วเสร็จ ได้ตัวเลขข้อมูลทัน การ
ประชุมของคณะกรรมการ ฯ เพื่อพิจารณาตัดสินในวัน-
จันทร์ที่ ๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๐๔

เรื่องน่าสนใจที่ใคร่เสนอในที่นี้ หาใช่ ประสงค์จะ
เขียนถึงเรื่องการมาปฏิบัติงานทั้งในวันเสาร์และวันอา-
ทิตย์ของนักวิทยาศาสตร์ก็หาไม่ สารที่สำคัญในความ
มุ่งหมายคือ ประสงค์จะเสนอให้ทราบว่ากรมวิทยาศาสตร์
มีหน้าที่เป็นเพียงจักรในการพัฒนาประเทศอย่างไรบ้าง
โดยหยิบยกเอาเรื่องเล็ก ๆ น้อย ๆ เหล่านี้ขึ้นมาเสนอ
เพียงเป็นตัวอย่างหนึ่งของงานต่าง ๆ ในอีกหลายด้าน
ซึ่งเป็นหน้าที่ของกรมวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง
ด้านบริการวิเคราะห์วิจัยทางวิทยาศาสตร์ให้แก่อุตสาหกรรม
ซึ่งกรมวิทยาศาสตร์พร้อมเสมอที่จะให้บริการนี้

ตามประกาศแจ้งความประมวลราคาซื้อปุ๋ยเมื่อวันที่
๑๘ มกราคม ๒๕๐๔ ของคณะกรรมการจัดซื้ออุปกรณ์
ตามโครงการช่วยเหลือชาวนาปี ๒๕๐๔ ของรัฐบาล มี
ข้อความที่ว่าด้วยเกณฑ์คุณภาพของปุ๋ยที่ต้องการตามสูตร
ที่กำหนดดังนี้

ปุ๋ยชนิดที่ ๑ ปุ๋ยแอมโมเนียฟอสเฟต

ลักษณะของปุ๋ยจะต้องเป็นเม็ดขนาดมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ ๑ - ๓ มม. จำนวน ๕,๕๒๕ เมตริกตัน
ต้องมีความชื้นไม่เกินร้อยละ ๒ และมีส่วนประกอบดังนี้

Ammonium Phosphate

Total nitrogenต้องมี nitrogen ไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๑๖ ในรูปของ ammonium
Phosphateต้องมี phosphorus pentoxide ไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๒๐ ในรูปของ available phosphate

ปุ๋ยชนิดที่ ๒ ปุ๋ยสำเร็จรูป (Complete Compound Fertilizer)

ลักษณะของปุ๋ยจะต้องเป็นเม็ดมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ ๑ - ๓ มม. จำนวน ๑๑๕ เมตริกตัน
ต้องมีความชื้นไม่เกินร้อยละ ๒ และมีส่วนประกอบดังนี้

Complete Compound Fertilizer

Total nitrogenต้องมี nitrogen ร้อยละ ๑๒ ในรูปของ ammonium
Phosphoric acid (P₂O₅).....ต้องมี phosphorus pentoxide ร้อยละ ๒๔ ในรูปของ available phosphate
Potash (K₂O)ต้องมี potassium oxide ร้อยละ ๑๒ ในรูปของ potassium chloride
หรือ potassium sulphate

ปุ๋ยชนิดที่ ๓ ปุ๋ยสำเร็จรูป Complete Compound Fertilizer

ลักษณะของปุ๋ยจะต้องเป็นเม็ดมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ ๑ - ๓ มม. จำนวน ๒๑๐ เมตริกตัน
ต้องมีความชื้นไม่เกินร้อยละ ๒ และมีส่วนประกอบดังนี้

Complete Compound Fertilizer

Total nitrogen..... ต้องมี nitrogen ร้อยละ ๑๔ ในรูปของ ammonium และ nitrate อย่างละเท่า ๆ กัน

Phosphoric acid (P₂O₅).....ต้องมี phosphorus pentoxide ร้อยละ ๑๔ ในรูปของ available phosphate

Potash (K₂O)ต้องมี potassium oxide ร้อยละ ๑๔ ในรูปของ potassium chloride

ก๊าซมีเทนจากมูลสัตว์

มีเทน (Methane) เป็นสารประกอบพวก Saturated hydrocarbon ที่มีโมเลกุลเล็กที่สุด มีจุดหลอมเหลว - ๑๘๔ องศาเซลเซียส และจุดเดือด - ๑๖๑.๕ องศาเซลเซียส ที่อุณหภูมิธรรมดามีสภาพเป็นก๊าซไม่มีสี ไม่มีกลิ่น และติดไฟได้ ถ้าอากาศมีมีเทนผสมอยู่ร้อยละ ๕.๓ ถึง ร้อยละ ๑๓.๕ โดยปริมาตร อาจติดไฟหรือระเบิดได้ ก๊าซมีเทนเกิดขึ้นตามธรรมชาติตามบ่อน้ำมัน บ่อน้ำมัน และจากการเน่าเปื่อยของพืชพันธุ์ต่าง ๆ ด้วยเหตุนี้มีมีเทนจึงมีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Marsh gas มนุษย์เรารู้จักใช้ก๊าซชนิดนี้เป็นเชื้อเพลิงมาเป็นเวลานานแล้ว ก๊าซจุดไฟซึ่งมีมีเทนเป็นส่วนผสมอาจจะเตรียมได้จากการกลั่นสลายของ Bituminous coal หรือจาก Natural gas ซึ่งเมื่อแยก Gasoline ออกแล้ว ก๊าซที่ได้จะมีมีเทนเหลืออยู่ประมาณ ร้อยละ ๘๐ ถึง ร้อยละ ๘๕ ก๊าซที่เกิดจากน้ำโสโครก ก็มีมีเทนปนอยู่เป็นจำนวนมาก

เนื่องจากปฏิกิริยาของ Anaerobic bacteria กับวัชพืชที่เน่าเปื่อยหรือมูลสัตว์ สามารถที่จะทำให้เกิดมีเทนได้ ประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศกสิกรรม ประชาชนส่วนมากมีอาชีพในการเลี้ยงสัตว์จำพวก วัว ควาย ม้า หมู เป็ด และไก่ ก็อาจจะส่งเสริมให้นำมูลสัตว์เหล่านี้มาหมักเพื่อทำก๊าซมีเทนได้ ด้วยเหตุนี้จึงมีผู้สนใจและทดลองศึกษาการผลิตก๊าซมีเทนจากมูลวัว ควาย เพื่อที่จะนำมาใช้ในการหุงต้ม กระทรวงเกษตรก็มีนโยบายที่จะส่งเสริมให้เกษตรกรลงทุนทำบ่อผลิตมีเทนตามบ้าน เพื่อใช้ในการหุงต้มภายในครอบครัวกรมวิทยาศาสตร์ได้รับมอบหมายให้พิจารณากระบวนการผลิตก๊าซมีเทนจากมูลสัตว์ดังกล่าว และได้มอบหน้าที่ให้นักวิทยา-

ศาสตร์กองฟอสฟอรัสและวิศวกรรมร่วมกับนักวิทยาศาสตร์กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เดินทางไปตรวจและศึกษาบ่อผลิตก๊าซมีเทนของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ของนายสุขสันต์ สุทธิผลไพบูลย์ ที่จังหวัดธนบุรี และของนายเสวย สงวนหมู่ ที่อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี บ่อมีเทนสำหรับใช้ทำก๊าซหุงต้มภายในครอบครัวนั้น โดยทั่วไปมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ ๑.๘ เมตร ลึกประมาณ ๑.๕ เมตร ก่อด้วยอิฐฉาบปูนและมีถังเหล็กครอบสำหรับเก็บก๊าซที่เกิดขึ้น และมีท่อพลาสติกต่อกำก๊าซจากถังไปยังเตาหรือตะเกียงภายในบ้าน ภายในบ่อใส่มูลวัวสดผสมน้ำในอัตราส่วน ๑ : ๑ ในการทำก๊าซครั้งแรกใช้มูลสัตว์และน้ำใส่ไว้ประมาณครึ่งถัง หลังจากนั้นประมาณ ๓ วันก็จะมีก๊าซเกิดขึ้น แล้วจึงเติมมูลสัตว์ผสมน้ำอีกวันละ ๕๐ กิโลกรัม ทุก ๆ วัน ก๊าซที่ได้นี้มีมีเทนปนอยู่ประมาณร้อยละ ๕๐ ถึงร้อยละ ๖๐ นอกนั้นเป็นคาร์บอนไดออกไซด์ และไฮโดรเจนบ้างเล็กน้อย

จากผลการตรวจบ่อผลิตก๊าซตัวอย่าง ปรากฏว่ายังมีข้อขัดข้องที่ทำให้เกิดความไม่สะดวกในการใช้อยู่บ้างเป็นต้นว่า ถังครอบโคลงเคลง เตาที่ใช้กับก๊าซนั้นจุดไฟไม่ค่อยติด และการไหลของก๊าซไม่สม่ำเสมอ เพราะความกดดันไม่คงที่ กรมวิทยาศาสตร์จึงได้ให้คำแนะนำในการแก้ไขบางประการ เป็นต้นว่า ถังครอบก๊าซควรจียึดให้แน่นไม่ให้โคลงเคลง เพื่อกันไม่ให้ก๊าซรั่วออกมาผสมกับอากาศ เพราะอาจจะเป็นต้นเหตุทำให้เกิดการระเบิดได้ และตัวถังควรจะเป็นโลหะหรือโลหะทาสีที่ทนต่อฤทธิ์กรดและด่างพอประมาณ มิฉะนั้นแล้ว จะทำให้ถึงเร็วเกินไปและไม่คุ้มต่อการลงทุน นอกจากนี้กรมวิทยาศาสตร์ได้แนะนำให้แยกก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกโดยการผ่านลงในสารละลายของแคลเซียมไฮดรอก-