



ข่าว กรัณวืทยาจารย์บริการ

ฉบับที่ ๑๐๓

กันยายน พ.ศ. ๒๕๖๖



การแปรรูป

.....

ฝรั่งสด

การแปรรูปฝรั่งสด

ฝรั่งมีชื่อเรียกทางพฤกษศาสตร์ว่า Psidium quajava จัดเป็นต้นไม้ยืนต้นขนาดย่อม ปลูกได้ทั่วไปทุกแห่งในประเทศไทย ผลฝรั่งมีหลายขนาด ตั้งแต่ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ ๒.๕ เซนติเมตรไปจนถึง 10 เซนติเมตรหรือมากกว่า มีทั้งลักษณะผลกลมและผลยาวคล้ายลูกแพร์ ชนิดผลเล็กที่มีลักษณะกลมสีแดงเรียกว่า ฝรั่งขั้นก ผลไม้ชนิดนี้เป็นที่รู้จักกันดีในหมู่ชาวตะวันออก นิยมกินและรสเมื่อสุก แต่สำหรับคนไทยส่วนใหญ่จะนิยมรับประทานดิบ ฝรั่งสุกจึงมีราคาสูงมาก เพราะยังไม่มี การนำไปใช้ประโยชน์ หรือทำให้เป็นผลิตภัณฑ์แต่อย่างใด นอกจากขายให้เป็นอาหารนก

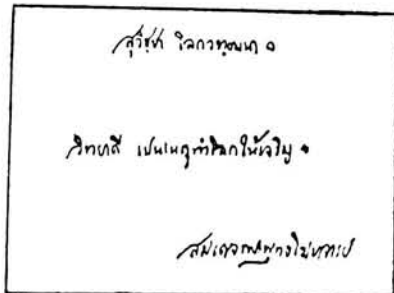
ฝรั่งมีคุณค่าอาหารพอควร ที่น่ากล่าวถึงคือ นอกจากมีเกลือแร่ วิตามินบีหนึ่ง บีสอง ในอาซิน เช่นผลไม้ทั่วไปแล้ว ฝรั่งยังมี ปริมาณวิตามินซีสูงมาก คือฝรั่ง ๑๐๐ กรัม จะมีวิตามินซีตั้งแต่ ๑๐๔ ถึง ๒๑๒ มิลลิกรัม นอกจากคุณค่าทางอาหารดังกล่าว ฝรั่งยังมีสารจำพวกเพคตินเป็นจำนวนมาก เพคติน มีสรรพคุณในทางยา คือ ช่วยเคลือบลำไส้ และในทางอาหารจะช่วยให้แยมและเยลลี่คงรูป

ในปัจจุบัน ฝรั่งที่ขายในท้องตลาดมีทั้งพันธุ์ไทย และเวียดนาม ผลฝรั่งทั้งสองพันธุ์นั้นนอกจาก จะใช้รับประทานสดแล้ว ยังอาจนำมาแปรรูปเป็น ผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ได้เป็นต้นว่า

๑. ทำเป็นรูปผลิตภัณฑ์ที่ใช้ น้ำตาลเป็นส่วนประกอบในการถนอมผลิตภัณฑ์ ได้แก่ แยมฝรั่ง เยลลี่ฝรั่ง ฝรั่งเชื่อม ฝรั่งแช่หมัก และฝรั่งกวน
๒. ทำเป็นรูปเครื่องดื่ม ได้แก่ น้ำฝรั่งสดปรุงรสบรรจุขวด น้ำฝรั่งหวานเข้มข้น เครื่องดื่ม น้ำฝรั่งผง เครื่องดื่มสำเร็จรูปน้ำฝรั่ง

๓. ทำเป็นรูปตากแห้ง เช่น ฝรั่งแห้งคั้นรูป ฝรั่งแผ่นหนา ฝรั่งแผ่นบาง ข้าวเกรียบฝรั่ง และฝรั่งแผ่นกรอบ
๔. ผลิตภัณฑ์อื่น ๆ เช่น ฝรั่งบรรจุกระป๋องในน้ำเชื่อม และฝรั่งแช่แข็ง สำหรับกากฝรั่ง หลังจากการคั้นน้ำแล้ว อาจจะนำมาแปรรูปเป็นฝรั่งกวนปรุงรส น้ำเพคติน และเพคตินผง

ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่ทำจากฝรั่งสุกและสดจะมีกลิ่นของฝรั่งเล็กน้อย เครื่องดื่มสำเร็จรูป น้ำฝรั่งผง เมื่อละลายน้ำคั้นรูปเป็นน้ำฝรั่ง จะยังคงมีกลิ่นของฝรั่งอยู่ มีสีคล้ายฝรั่งสด ฝรั่งแผ่นกรอบถ้านำมารับประทานเป็นอาหารขบเคี้ยว หรือรับประทานกับเครื่องดื่มเป็นอาหารเช้า ก็ยังมีกลิ่นรสของฝรั่งอยู่



ผลิตภัณฑ์ฝรั่งต่าง ๆ ในรูปของอาหารตากแห้ง จะมีน้ำหนักเบา ขนย่ายง่าย เก็บรักษาไว้นานที่อุณหภูมิห้อง และมีกลิ่นของฝรั่งเหมือนเมื่อแรกเก็บ

ในการแปรรูปผลฝรั่งสดเป็นผลิตภัณฑ์ฝรั่งต่าง ๆ นั้น ควรมีแผนในการแปรรูป ซึ่งอาจทำเป็นแผนภูมิผังแผนภูมิที่แสดงไว้ ทั้งนี้เพื่อไม่ให้มีเศษวัตถุดิบเหลือทิ้งโดยไม่ได้ใช้ประโยชน์ และเพื่อประหยัดเวลาในการแปรรูป แผนภูมิดังกล่าวจะแสดงกรรมวิธีแปรรูปผลฝรั่งสดโดยเริ่มจากผลฝรั่งสดบ่มให้สุก เพื่อให้มีกลิ่นของฝรั่งสุกแต่ไม่เน่า คัดฝรั่งผลที่ดี มีกลิ่นของฝรั่งสุกพอเหมาะ ซึ่งน้ำหนักก่อนล้างน้ำสะอาดแล้วแบ่งเป็น ๓ ส่วน

ส่วนที่ ๑ ลวกน้ำร้อน บรรจุภาชนะทำเป็นฝรั่งดองหรือ หั่นชิ้น บดยี ปรุงแต่งกลิ่นรส กวนเป็นแยมฝรั่ง

ส่วนที่ ๒ หั่นเป็นชิ้น แคะเมล็ดออก ตากแห้งเป็นฝรั่งตากแห้ง หรือต้ม กรอง เติมน้ำตาล ทำเป็นเยลลี่ หรือน้ำฝรั่งหวานเข้มข้น หรืออาจนำชิ้น

ฝรั่งที่เคาะเมล็ดแล้วมานึ่ง สับละเอียด คั้นน้ำทำน้ำ เพคติน และเพคตินผง ส่วนกากนำมาควนปรุงรส ทำเป็นฝรั่งควนปรุงรส ขึ้นฝรั่งที่เคาะเมล็ดแล้วก็อาจ เชื่อมตากแห้ง เป็นฝรั่งเชื่อมตากแห้ง หรือทำเป็น ฝรั่งเคลือบน้ำตาล ทำได้โดยนำฝรั่งเชื่อมตากแห้งมา ต้มในน้ำเชื่อมข้นร้อยละ ๒๐ ประมาณ ๕ นาที แล้ว ตากในตู้อบลมร้อนจนแห้ง

สำหรับส่วนที่สองนี้อาจจะนำมาบด ผสมแป้ง เกลือ นวดแล้วปั้นเป็นก้อนกลม มีเส้นผ่าศูนย์กลาง ประมาณ ๔ เซนติเมตร หนึ่งประมาณ ๓๐ นาที ผึ่งลม ให้หมาด หั่นเป็นแผ่นบางๆ วางเรียงบนตะแกรง บรจุภาชนะที่สะอาดแห้ง เมื่อนำมาทอดกับน้ำมัน จะได้ข้าวเกรียบฝรั่ง ซึ่งกรอบและยังมีกลิ่นรสของ ฝรั่งอยู่

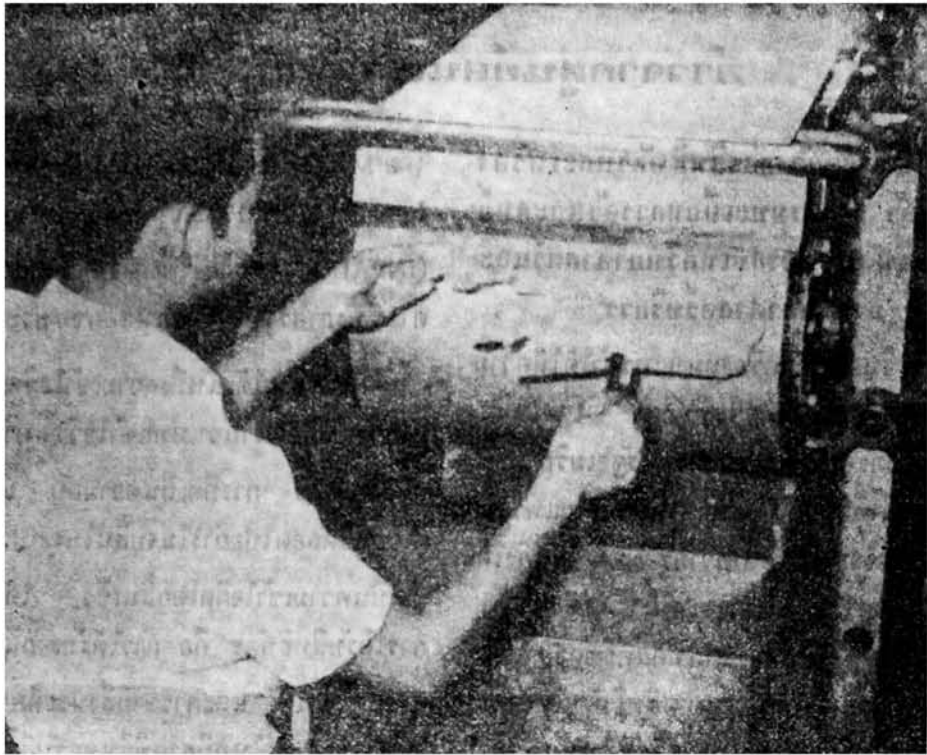
เนื้อฝรั่งบด ถ้าไม่ทำเป็นข้าวเกรียบอาจนำมา ทำเป็นแผ่นกลม แล้วตากในตู้อบลมร้อน ก็จะได้ ฝรั่งแผ่นบาง หรือถ้าหลงผิด เกลี่ยให้เสมอก แล้ว ตากในตู้อบจนแห้ง ตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยม ใช้ ๒ อัน ประกบกัน จะได้ฝรั่งแผ่นหนา นำมาห่อด้วยกระดาษ แก้วใส ก่อนบรรจุภาชนะสำหรับเก็บก็ได้ หรือถ้า เติมน้ำตาล แป้ง แปะแซ เกลือ ผสมจนเป็นเนื้อ เดียวกัน ทำให้ร้อน เทใส่เข้าเครื่อง Drum dryer จะได้ฝรั่งแผ่นกรอบดังภาพที่ ๑

ส่วนที่ ๓ นำมาปอกเปลือกคัมกับน้ำ กรองโดยผ่าน แร่ง ทำให้ร้อน นำเข้าเครื่องหั่นฝอย ดังภาพที่ ๒

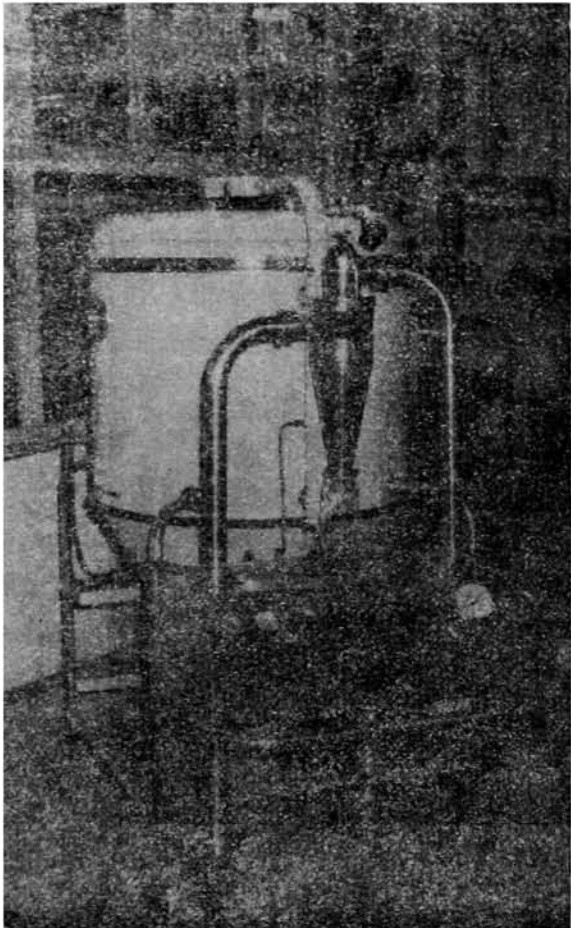
จะได้ฝรั่งผง เมื่อเติมน้ำตาลปรุงรสก็ได้เครื่องดื่ม น้ำฝรั่งผง หรือนำน้ำฝรั่งที่ได้มากระเหยให้ชั้นในตู้อบ ลมร้อน เติมน้ำตาล ตากต่อจนแห้ง ตีปั่นเป็นผง ปรุงรสเป็นเครื่องดื่มน้ำฝรั่งได้อีกวิธีหนึ่ง หรือนำ น้ำฝรั่งที่ผ่านแร่งมาปรุงรส ข่าเชื้อ บรจุขวด เป็น น้ำฝรั่งสดปรุงรสบรรจุขวด สำหรับเครื่องดื่มน้ำฝรั่ง ผงนั้นถ้าพรมน้ำลงเล็กน้อย ผ่านแร่งขนาดเบอร์ ๘ ตากในตู้อบลมร้อนประมาณ ๕๐ องศาเซลเซียสจน แห้ง ก็จะได้เครื่องดื่มน้ำฝรั่งผงชนิดเป็นเกล็ด

จะเห็นได้ว่ากรรมวิธีแปรรูปฝรั่งสดเป็นผลิต- ภัณฑ์ต่างๆ ดังกล่าวข้างต้นนั้น เป็นวิธีการที่ใช้หลัก ทางเทคโนโลยี ซึ่งส่วนใหญ่สามารถถ่ายทอดไปสู่ ประชาชนได้ ส่วนผสมและเครื่องมือเครื่องใช้หาได้ ง่าย ตู้อบลมร้อนที่ใช้ตากแห้งก็จัดทำได้ไม่ยาก และ เป็นเครื่องใช้ที่ถาวร ซึ่งเมื่อจัดทำไว้แล้วก็จะใช้ได้ เป็นเวลานาน

กรรมวิธีแปรรูปฝรั่งสดเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ งาน ถนอมอาหารและเทคโนโลยีอาหาร กองวิทยาศาสตร์ ชีวภาพ กรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้พยายามใช้ กรรมวิธีง่าย ๆ แต่ถูกต้องตามหลักทางวิทยาศาสตร์ เพื่อสามารถถ่ายทอดให้แก่ผู้สนใจได้โดยง่าย ฉะนั้น หากท่านผู้ใดมีความสนใจในการแปรรูปของฝรั่งสด หรือผลไม้อื่น ๆ โปรดติดต่อสอบถามรายละเอียดเพิ่ม เติมได้ที่กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กรมวิทยาศาสตร์- บริการ ถนนพระรามที่หก พญาไท.



ภาพที่ 1 แสดงการทำงาน Atmospheric double drum dryer



ภาพที่ 2 แสดงรูปเครื่องพ่นฝอย (Spray dryer)

ข่าวจากศูนย์สนเทศสิทธิบัตร

ความร่วมมือระหว่างกองสิทธิบัตรและเครื่องหมายการค้า กรมทะเบียนการค้าและศูนย์สนเทศสิทธิบัตร กองสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรมวิทยาศาสตร์บริการ

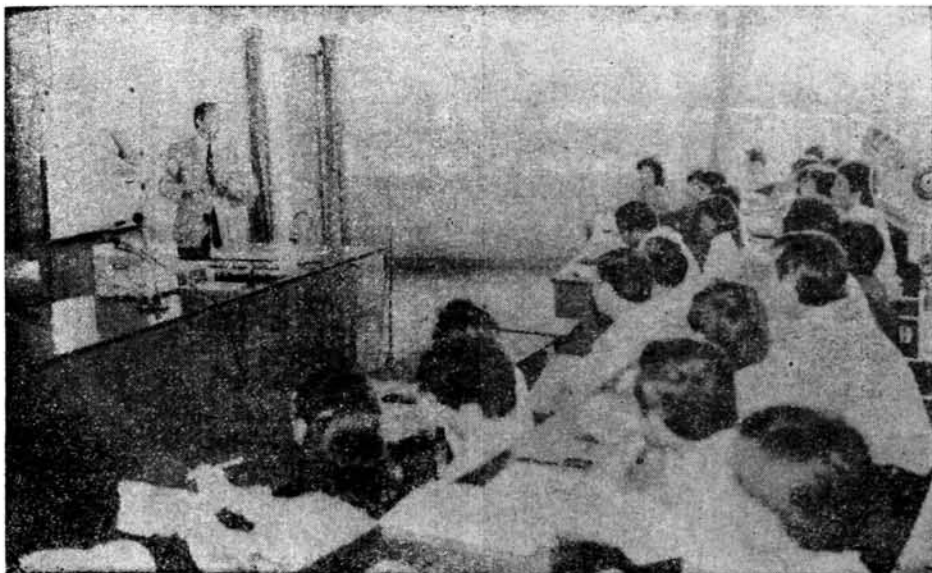
กองสิทธิบัตรและเครื่องหมายการค้าได้ให้ความร่วมมือในการจัดหาเอกสารสิทธิบัตร โดยให้ยืมเอกสารสิทธิบัตรฉบับสมบูรณ์ของสหรัฐอเมริกาและออสเตรเลียเท่าที่มีอยู่ เพื่อทำสำเนาเผยแพร่ให้ประชาชนผู้สนใจมาศึกษาหาความรู้ นอกจากนี้ยังได้มอบเอกสารคำประกาศโฆษณาของผู้ขอจดสิทธิบัตรในประเทศไทย ให้แก่ศูนย์สนเทศสิทธิบัตร เพื่อเผยแพร่ต่อไปด้วย ศูนย์สนเทศสิทธิบัตรได้จัดทำบัตรตรวจนี้ เพื่อให้ค้นหาเอกสารดังกล่าวไว้แล้ว

การบรรยายเรื่อง Transfer of Technology by Means of Patent Documentation และการแสดงเอกสารสิทธิบัตร

เมื่อวันที่ ๒๖ เมษายน ๒๕๒๖ ศูนย์สนเทศสิทธิบัตรได้จัดให้มีการบรรยายเรื่อง Transfer of Technology by Means of Patent Documentation

โดย Mr. Gustav. Rubitschka, Secretary General, International Patent Documentation Center (INPADOC) มีผู้เข้าฟังการบรรยายจากหน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐบาลและภาคเอกชนประมาณ ๑๐ คน

ผู้บรรยายได้เน้นถึงความเข้าใจผิดเกี่ยวกับสิทธิบัตรว่า ยังมีคนจำนวนมากเข้าใจว่า การได้รับสิทธิบัตรหมายถึง การปิดเป็นความลับ และการได้รับเอกสิทธิ์ตลอดไปอย่างไม่จบสิ้นในทุกประเทศในโลก ซึ่งเป็นความเข้าใจผิดโดยสิ้นเชิง โดยแท้จริงแล้ว การได้รับสิทธิบัตร คือ การได้รับเอกสิทธิ์จากรัฐในการทำ การใช้ และการขายสิ่งประดิษฐ์นั้น เฉพาะในประเทศหรือในภูมิภาคที่ยื่นขอรับสิทธิบัตร ในช่วงระยะเวลาหนึ่งตามที่กำหนดไว้ในกฎหมายสิทธิบัตรของประเทศหรือของภูมิภาคนั้น ซึ่งอย่างมากที่สุดไม่เกิน ๒๐ ปี นับแต่วันที่ยื่นคำขอรับสิทธิบัตร โดยผู้ได้รับสิทธิบัตรเปิดเผยเป็นลายลักษณ์อักษรถึงรายละเอียดของการประดิษฐ์คิดค้น เพียงพอที่ผู้ที่มีความรู้ในสาขาวิชาการประดิษฐ์คิดค้นนั้น สามารถ



ทำตามได้ เพื่อที่รัฐจะได้เปิดเผยให้สาธารณชนได้มีโอกาสศึกษา เรียนรู้และพัฒนาเทคโนโลยีนี้ต่อไปได้ ทั้งนี้เป็นการแลกเปลี่ยนกับเอกสารที่ได้รับในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

เมื่อเข้าใจได้ถูกต้องแล้ว จะเห็นได้ว่าเอกสารสิทธิบัตร เป็นแหล่งความรู้ทางเทคโนโลยีที่สำคัญและมีขอบเขตกว้างขวางมากที่สุด ปัจจุบันมีอยู่เป็นจำนวนมากกว่า ๒๗ ล้านฉบับ และเพิ่มขึ้นปีละประมาณ ๑ ล้านฉบับ การเรียนรู้เทคโนโลยีจากเอกสารสิทธิบัตร จึงเป็นวิธีหนึ่งที่ใช้ในการถ่ายทอดและติดตามความรู้และความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี

ผู้บรรยายได้กล่าวถึงหน้าที่ความรับผิดชอบของ INPADOC และบริการต่าง ๆ ที่ INPADOC จัดขึ้นเพื่อสนองความต้องการใช้ในการค้นหาข้อสนเทศสิทธิบัตรจากเอกสารสิทธิบัตรทั่วโลก

บริการของ INPADOC บางอย่าง ศูนย์สนเทศสิทธิบัตร กรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้จัดหามาไว้ให้บริการอยู่แล้ว ส่วนบริการที่ยังไม่ได้มีอยู่ในศูนย์ฯ เพื่อความสะดวกของผู้ใช้ ศูนย์รับผิดชอบขอใช้บริการจาก INPADOC ให้ได้

นอกจากการบรรยายดังกล่าว ศูนย์สนเทศสิทธิบัตรได้จัดแสดงเอกสารสิทธิบัตรชนิดต่างๆ และแสดงวิธีการค้นหาข้อสนเทศสิทธิบัตร โดยการใช้คู่มือต่างๆ อาทิ Chemical Abstracts ดรรชนีสิทธิบัตรของสำนักงานสิทธิบัตรสหรัฐฯ ดรรชนีสิทธิบัตรของ INPADOC

ความช่วยเหลือที่ได้รับจากต่างประเทศ

ศูนย์สนเทศสิทธิบัตรได้รับรายงานการค้นหาพร้อมทั้งเอกสารสิทธิบัตรจากสำนักงานสิทธิบัตรแห่งประเทศออสเตรเลีย ผ่านองการทรัพย์สินทางปัญญาแห่งโลก เพิ่มเติมจากที่เคยได้รับไว้แล้วอีก ๑๐ เรื่อง ๒๒๓ ฉบับ ดังต่อไปนี้

1. Manufacture of bromelain (9)

2. Soft gelatin capsule (43)
3. Acetaminophen infection solution (8)
4. Preparation of ammoniated lignin (11)
5. Process for the manufacture of trinitrotoluene (51)
6. Terry looms (23)
7. Woven pile fabrics (21)
8. Electrodes use for magnetohydrodynamic generators (11)
9. Electro-pneumatic brake (11)
10. Surface treatment of glass with at least two coatings having different compositions (24)
11. Fluid channels for MHD generators (11)

เอกสารสิทธิบัตรเฉพาะเรื่อง

ศูนย์สนเทศสิทธิบัตรได้รวบรวมเอกสารสิทธิบัตรต่างประเทศที่เป็นเรื่องเดียวกันหรือเรื่องที่เกี่ยวข้องกันไว้เป็นเรื่อง ๆ ๑๐ เรื่อง ๑๒๘ ฉบับ ดังต่อไปนี้

1. Heavy water production (19)
2. Formed coke (4)
3. Pyrometric cones (6)
4. Carbon black and hydrocarbons from waste tires (7)
5. Coconut products (14)
6. Floor polishes (17)
7. Honey syrup (17)
8. Hydraulic fluids (12)
9. Lubricants (15)
10. Photographic chemicals (17)

ตัวเลขในวงเล็บแสดงจำนวนเอกสารสิทธิบัตรผู้ที่ต้องการ ข้อสนเทศจากเอกสารสิทธิบัตรในเรื่องต่าง ๆ ข้างบนนี้โปรดติดต่อบรรณารักษ์

ประโยชน์ของดินที่พองตัวหลังจากเผา

ในปัจจุบันการสำรวจดินเพื่อหาดินที่มีคุณสมบัติเหมาะสมสำหรับใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผา ยังคงทำกันอยู่อย่างกว้างขวาง บ่อยครั้งที่เคยพบว่าดินหลังจากเผาแล้วแทนที่จะได้ดินเนื้อเรียบแน่น กลับพองและขยายใหญ่ขึ้นกว่าเดิม สำหรับทำผลิตภัณฑ์เครื่องปั้นดินเผา ดินที่มีลักษณะแบบนี้ถือว่าเป็นดินคุณภาพต่ำ ไม่เหมาะ เพราะทำให้ผลิตภัณฑ์มีเนื้อพรุน

การศึกษาวิจัยคุณสมบัติของดินดังกล่าวเพื่อพิจารณานำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในทางเศรษฐกิจหรืออุตสาหกรรมอื่นๆ ได้ริเริ่มขึ้นโดยกรมวิทยาศาสตร์บริการ โดยคนทั่วไปเข้าใจว่าเป็นดินที่ไม่มีประโยชน์สำหรับอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผาดังกล่าว ความจริงแล้วมีประโยชน์เป็นอย่างมากในการก่อสร้าง เพราะสามารถใช้เป็นมวลผสมน้ำหนักเบา (light-weight aggregate) เพื่อผสมกับซีเมนต์แทนหินหรือกรวดในการผลิตคอนกรีตบล็อก ข้อดีของการใช้มวลผสมน้ำหนักเบาอยู่ที่การช่วยลดน้ำหนักของคอนกรีตบล็อกลงได้มาก คือน้ำหนักของคอนกรีตบล็อกจะลดจาก ๑๕๐ ปอนด์ต่อ ๑ ลูกบาศก์ฟุต ลงเหลือประมาณ ๑๑๕ ปอนด์ ต่อ ๑ ลูกบาศก์ฟุต นอกจากนี้คอนกรีตเบายังมีคุณสมบัติต้านป้องกันความร้อนและเสียงอีกด้วย การผลิตมวลผสมน้ำหนักเบาจากดินที่พองตัวได้นี้ทำกันแพร่หลายมากในต่างประเทศ เพราะการก่อสร้างตึกสูงๆ จำเป็นต้องใช้วัสดุเบาเพื่อช่วยลดน้ำหนักของตึก ซึ่งทำให้มีผลต่อการประหยัดรากฐานตึก เหล็กโครงสร้าง ตลอดจนเพิ่มความสะดวกในการขนย้ายและขนส่งวัสดุ

ดินที่เหมาะสมที่สุดสำหรับเป็นมวลผสมน้ำหนักเบาควรเป็นดินที่พองตัวได้เองหลังจากเผา และควรต้องตรวจดูคุณสมบัติหลาย ๆ ด้านก่อนการลงทุน มวลผสมน้ำหนักเบาอาจแบ่งออกได้เป็น ๒ พวก คือ

๑. พวกที่มีต้นทุนการผลิตและความแกร่งต่ำ เหมาะสำหรับใช้ในงานที่ความต้านแรงอัด (compressive strength) ไม่เกิน ๑,๐๐๐ ปอนด์ต่อ ๑ ตารางฟุต
๒. พวกที่มีคุณภาพและความแกร่งสูง ใช้ในงานที่มีความต้านแรงอัดได้ถึง ๒,๐๐๐ ปอนด์ต่อ ๑ ตารางฟุต หรือสูงกว่า

มวลผสมน้ำหนักเบาที่ดีมีข้อที่จะต้องพิจารณา ดังต่อไปนี้ คือ

๑. น้ำหนักเบา เป็นคุณสมบัติที่ต้องการมาก เพราะเป็นตัวหลักในการลดน้ำหนักคอนกรีต มวลผสมน้ำหนักเบาที่ดีไม่ควรหนักเกินกว่าครึ่งหนึ่งของมวลผสมที่เราจะใช้แทน เช่น หินหรือกรวด ซึ่งมีความหนาแน่นรวม (bulk density) ประมาณ ๑๐๐ ปอนด์ต่อ ๑ ลูกบาศก์ฟุต ดังนั้นมวลผสมน้ำหนักเบาที่ดีเลิศจึงควรจะหนักน้อยกว่า ๕๐ ปอนด์ต่อ ๑ ลูกบาศก์ฟุต
๒. เม็ดของมวลผสมน้ำหนักเบาควรแข็งแกร่ง เพราะจะทำให้คอนกรีตมีความแกร่งตามต้องการ จากการใช้ซีเมนต์ผสมแต่เพียงน้อย ๆ ซึ่งนอกจากจะเป็นการช่วยลดต้นทุนการผลิตคอนกรีตเบาทางหนึ่งแล้วยังจะช่วยลดน้ำหนักของคอนกรีตด้วย นอกจากนั้นมวลผสมน้ำหนักเบาที่มีความแกร่งสูงยังใช้ประโยชน์ในงานต่าง ๆ ได้กว้างขวางกว่าชนิดที่มีความแกร่งต่ำ
๓. เม็ดมวลผสมน้ำหนักเบาไม่ควรมีขอบมุมที่แหลมคม ควรมีลักษณะกลมมน เม็ดที่แหลมคมทำให้คอนกรีตสากและเกิดรูหรือโพรงได้ง่าย
๔. การดูดซึมน้ำต่ำ เม็ดมวลผสมน้ำหนักเบาที่ดูดซึมน้ำได้สูงมีแนวโน้มที่จะดูดเอาน้ำออกจากซีเมนต์ และทำให้มีผลเสียต่อการแข็งตัวของคอนกรีต
๕. มวลผสมน้ำหนักเบาควรประกอบไปด้วยเม็ดหลายขนาดรวมทั้งขนาดละเอียดด้วย
๖. ความเฉื่อยทางเคมี มวลผสมน้ำหนักเบาไม่ควรมีส่วนที่ทำปฏิกิริยาเคมีกับซีเมนต์ หรือมีผลต่อการแข็งตัวของซีเมนต์เงินปน

๗. ต้นทุนการผลิตต่ำ ข้อนี้อาจจะกล่าวได้ว่าเป็นข้อพิจารณาที่สำคัญที่สุด เพราะจะใช้เป็นเกณฑ์ตัดสินว่าควรผลิตมวลผสมน้ำหนักรับจากดินที่พองตัวออกสู่ตลาดหรือไม่

วิธีการผลิตมวลผสมน้ำหนักรับจากดินที่ทำกันในสหรัฐอเมริกา มีอยู่ ๒ วิธี วิธีแรกผลิตโดยเผาในเตาหมุน (rotary kiln) ที่ช่วงอุณหภูมิระหว่าง ๑๐๔๐°ซ. ถึง ๑๑๕๐°ซ. ในขณะที่เผาสารบางชนิดในเนื้อดินจะแตกตัวเป็นก๊าซออกมาในขณะที่ผิวดินบางส่วนจะหลอมตัวและคอยปิดกั้นก๊าซที่เกิดขึ้นไว้ไม่ให้หนีหายไป ก๊าซสามารถขยายตัวได้ ดังนั้นจึงก่อให้เกิดโครงสร้างพรุนขึ้นภายในก้อนดิน ซึ่งเป็นการเพิ่มปริมาตร และเป็นผลทำให้ความหนาแน่นรวมต่ำกว่าก้อนดินก่อนเผามาก กรรมวิธีนี้ต้องใช้ดินที่สามารถพองตัวได้เป็นอย่างดี ส่วนอีกวิธีนั้นโดยการเผาให้ถึงจุดที่เนื้อดินแข็งตัวติดกัน ทำได้โดยผสมวัสดุคืบด้วยเชื้อเพลิงจำพวกถ่านหิน ถ่านโค้ก หรือถ่าน้ำมัน แล้วเผาในเตาโดยใส่ในตะแกรงที่เลื่อนไปมาได้ เมื่อเชื้อเพลิงที่ผสมอยู่ในวัสดุคืบถูกเผาไหม้ ประกอบกับดินสามารถพองตัวได้ จึงเกิดช่องว่างขึ้นในก้อนดิน ทำให้ก้อนดินมีความหนาแน่นรวมต่ำสำหรับวิธีนี้วัสดุคืบที่ใช้ไม่จำเป็นต้องพองตัวได้ดินก็

จะเห็นได้ว่าการทำมวลผสมน้ำหนักรับจากดิน

นี้อาศัยคุณสมบัติด้านการพองตัวของดินเป็นสำคัญ การที่ดินจะพองตัวได้มากน้อยแค่ไหน ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของเนื้อดิน ๒ ประการ คือ

๑. ต้องมีสารที่กลายเป็นก๊าซได้ ๓. อุณหภูมิที่เนื้อดินหลอม

๒. เมื่อเผา ดินต้องสร้างเนื้อแก้วที่เหนียวพอที่จะปิดกั้นก๊าซเอาไว้ได้ ทำให้เกิดการพองตัว เมื่อก๊าซ

ขยายตัว และต้องมีตัวช่วยหลอมละลายปนอยู่ด้วยในดิน อาทิเช่น สารที่เป็นด่างและเหล็กออกไซด์ เป็นต้น

ดินชนิดต่างๆ ที่ให้เนื้อซึ่งมีความเหนียวพอเหมาะกับการพองตัวของดิน สามารถกำหนดส่วนประกอบระหว่างซิลิกา(silica)อะลูมินา(alumina) และตัวช่วยหลอมละลาย (flux) โดยมีปริมาณของซิลิกากระหว่างร้อยละ ๕๐-๘๐ อะลูมินาร้อยละ ๑๐-๒๕ และตัวช่วยหลอมละลายร้อยละ ๑๐-๒๕ ดินที่เหมาะสมมีปริมาณของตัวช่วยหลอมละลายปนอยู่สูงกว่าในดินปกติ แต่ดินที่มีตัวช่วยหลอมละลายปนอยู่มากเกินไปก็ไม่เหมาะสำหรับการพองตัว เพราะส่วนมากแล้วตัวที่ช่วยหลอมละลายเป็นตัวที่ทำให้เกิดก๊าซด้วย ดังนั้นถ้าก๊าซเกิดขึ้น มากเกินกว่าที่เนื้อแก้วจะปิดกั้นไว้ได้ ดินก็จะไม่พอง

ดังนั้นดินที่จะเอามาทำเป็นวัสดุเผาควรถดสอบคุณสมบัติด้านการพองตัวให้เรียบร้อยก่อน ต้องหาช่วงอุณหภูมิที่ดินจะพองตัวได้ดีที่สุดด้วย ดินที่พองตัวได้นั้นนอกจากจะใช้เป็นมวลผสมน้ำหนักรับเพื่อการก่อสร้างแล้วยังมีประโยชน์ในทางเพาะปลูกอีกด้วย เพราะสามารถกักน้ำและปุ๋ยได้นาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งใช้ปลูกต้นไม้ประดับในสำนักงาน เพราะไม่ต้องเสียเวลาในการดูแลให้น้ำให้ปุ๋ยบ่อยครั้ง

ศูนย์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผา กองการวิจัย กรมวิทยาศาสตร์บริการ จะทำการศึกษาหาข้อมูลเกี่ยวกับดินและหินดินดานที่พองตัวได้ หากพบดินที่มีคุณภาพเหมาะสมก็จะนำผลงานออกเผยแพร่และแนะนำให้มีการสำรวจแหล่งต่อไป.



การเปรียบเทียบผลการทดสอบระหว่างห้องปฏิบัติการกระดาษ

ปัจจุบันอาจกล่าวได้ว่า กระดาษเป็นของใช้ที่จำเป็นอย่างหนึ่งในชีวิตประจำวันของมนุษย์ ตั้งแต่ตื่นนอนจนกระทั่งกลับเข้านอน กระดาษที่เราใช้โดยตรง เช่น กระดาษเช็ดหน้า กระดาษชำระ ตั๋วรถเมล์ กระดาษเขียนหนังสือ ธนบัตร หนังสือพิมพ์ ฯลฯ เป็นต้น ส่วนกระดาษที่ใช้ทางอ้อมนั้น โดยมากเป็นชนิดที่ใช้บรรจุผลิตภัณฑ์อื่น ๆ เช่น ถุงบรรจุซีเมนต์ ถุงบรรจุปุ๋ยและอาหารสัตว์ กล่องบรรจุผงซักฟอก กล่องกระดาษลูกฟูกต่าง ๆ รวมทั้งกระดาษเหนียวประกอบผิวพลาสติกเตอร์บอร์ด เป็นต้น

มูลค่าของกระดาษที่ใช้ภายในประเทศโดยที่นำเข้าจากต่างประเทศและผลิตภายในประเทศ คิดเป็นเงินแล้วไม่ต่ำกว่าปีละสี่พันล้านบาท ในปี ๒๕๒๔ กระดาษที่นำเข้าประเทศมีมูลค่าถึงสองพันเจ็ดร้อยล้านบาท ดังนั้นการกำหนดคุณภาพผลิตภัณฑ์ การควบคุมคุณภาพ และการผลิต จึงเป็นสิ่งสำคัญ ความผิดพลาดหรือความล่าช้าแม้แต่เพียงเล็กน้อยในแต่ละขั้นตอนจะยังผลให้เกิดการสูญเสียทางเศรษฐกิจเป็นอย่างมาก โดยเหตุนี้การวิเคราะห์ทดสอบเยื่อและกระดาษจึงเข้ามามีบทบาทสำคัญในเรื่องดังกล่าว

โดยทั่วไป ในอุตสาหกรรมที่ต้องการควบคุมคุณภาพ ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ทดสอบมีความสำคัญเปรียบเสมือน “ดวงตา” ของโรงงาน เพราะเป็นแหล่งที่ช่วยให้ทราบข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุดิบ คุณภาพผลิตภัณฑ์ รวมทั้งอิทธิพลของปัจจัยการผลิตต่าง ๆ ที่มีต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการกำหนดสภาวะการผลิต เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพตรงตามเป้าหมายโดยประหยัดที่สุด ในกรณีนี้เป็นที่แน่นอนว่าโรงงานจะต้องมีห้องปฏิบัติการที่สามารถวัดตรวจสอบหรือวิเคราะห์ ได้ถูกต้องตรงตามความเป็นจริง และแม่นยำพอสมควรแก่โรงงานนั้น ๆ ข้อมูลจากการทดสอบที่ต่ำกว่าความเป็นจริงอาจทำให้โรงงานต้องสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายเพื่อ

รักษาคุณภาพให้เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด ส่วนข้อมูลที่วัดได้สูงกว่าความเป็นจริงจะทำให้ผู้ซื้อไม่ยอมรับ เมื่อผลิตภัณฑ์นั้นได้ถูกตรวจสอบโดยห้องปฏิบัติการอื่นที่มีการทดสอบได้มาตรฐาน

ปัญหาที่เกิดขึ้นเสมอ ๆ เมื่อผู้ซื้อตรวจสอบคุณภาพเยื่อหรือกระดาษของผู้ขาย แล้วปรากฏว่ามีคุณภาพต่ำกว่าที่ผู้ขายระบุไว้ ทำให้เกิดข้อถกเถียงกันและต้องหาหน่วยงานกลางมาทำการทดสอบคุณภาพเพื่อยุติปัญหา ทำให้สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายและเสียเวลาโดยไม่จำเป็น ในกรณีเช่นนี้มีหลายครั้งที่ความแตกต่างระหว่างผลการตรวจสอบของผู้ซื้อและผู้ขาย เป็นเพียงความแตกต่างที่เกิดขึ้นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ แม้จะเป็นการ ทดสอบกระดาษ หรือเยื่อตัวอย่างเดียวกัน ถ้าค่าความแตกต่างในลักษณะที่กล่าวถึงนี้ได้จากการทดสอบโดยห้องปฏิบัติการเดียวกัน เราเรียกค่านี้ว่า repeatability แต่ถ้าได้จากการทดสอบโดยห้องปฏิบัติการคนละแห่ง เราเรียกว่าค่าความแตกต่างนี้ว่า reproducibility คำนียามเชิงสถิติของค่าทั้งสองนี้อาจแตกต่างกัน แต่สำหรับกระดาษควรวีดีถือค่านิยามของสมาคมวิชาการด้านอุตสาหกรรมเยื่อและกระดาษ (TAPPI) และสมาคมเพื่อการทดสอบและวัสดุแห่งสหรัฐอเมริกา (ASTM) เป็นหลัก

ปัจจุบันนี้ห้องปฏิบัติการทดสอบส่วนใหญ่จะให้ความสนใจเฉพาะการทดสอบหรือวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยของคุณสมบัติที่ต้องการทราบ แล้วนำไปใช้ประกอบการตัดสินใจ โดยมีได้นำเอาวิธีวิเคราะห์ข้อมูลเชิงสถิติมาใช้ประโยชน์อย่างเต็มที่ มีเพียงบางรายเท่านั้นที่ใช้หลักการเปรียบเทียบโดยอาศัย repeatability และ reproducibility limits ซึ่งทำให้เกิดความสูญเปล่าทางเศรษฐกิจดังที่ได้กล่าวถึงในตอนต้นแล้ว ดังนั้นกรมวิทยาศาสตร์บริการ โดยงานเยื่อและกระดาษ กองการวิจัย จึงได้จัดทำโครงการเปรียบเทียบผลการทดสอบระหว่างห้องปฏิบัติการเยื่อและกระดาษ ซึ่งมี

ห้องปฏิบัติการของโรงงานต่าง ๆ เข้าร่วมด้วย 5 ราย ได้แก่ โรงงานกระดาษบางประอิน โรงงานยาสูบ โรงงานปูนซีเมนต์นครหลวง โรงงานกระดาษศรี-สยาม และโรงงานกระดาษสยามคราฟท์ โดยห้องปฏิบัติการเยื่อและกระดาษของกรมวิทยาศาสตร์บริการทำหน้าที่เป็นหน่วยกลางจัดทำแผ่นทดสอบมาตรฐาน ส่งให้ห้องปฏิบัติการสมาชิกทดสอบ แล้วส่งผลกลับมาเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลและเปรียบเทียบกับผลที่ทดสอบได้โดยกรมวิทยาศาสตร์บริการ โครงการนี้ใช้เวลารวมทั้งสิ้น ๑๕ เดือน มีการเปรียบเทียบผลการทดสอบทุก ๆ ๓ เดือน รวมทั้งการพบปะแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเจ้าหน้าที่ของโรงงานเกี่ยวกับปัญหาต่าง ๆ เพื่อให้เกิดมีการปรับปรุงการวิเคราะห์และทดสอบให้มีประสิทธิภาพเป็นที่เชื่อถือได้

ประโยชน์ขั้นแรกที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการนี้ คือ

๑. ช่วยให้ห้องปฏิบัติการเยื่อและกระดาษแต่ละแห่ง ซึ่งอาจปฏิบัติงานตามสภาวะการทดสอบหรือใช้เครื่องมือทดสอบต่างกัน สามารถทราบถึงความแตกต่างที่อาจเกิดขึ้นได้สำหรับตัวอย่างเดียวกันเมื่อ

เปรียบเทียบกับห้องปฏิบัติการอื่น และทราบถึงค่าที่ควรจะเป็นเมื่อปฏิบัติตามมาตรฐานวิธีทดสอบครบถ้วน

๒. เป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขการทดสอบของห้องปฏิบัติการแต่ละแห่ง และเป็นการกระตุ้นให้ผู้มีหน้าที่วิเคราะห์ทดสอบต้นตัวระมัดระวังในการปฏิบัติงานอยู่เสมอ

ประโยชน์ที่จะได้รับต่อไปจากสิ่งที่กล่าวถึงข้างต้น ได้แก่ การประหยัดเงินค่าใช้จ่ายและเวลาทั้งในการผลิตและการซื้อขาย เมื่อทุกฝ่ายต่างสามารถนำข้อมูลที่ถูกต้องมาใช้ และมีความเข้าใจถึงความแตกต่างระหว่างผลการทดสอบจากแหล่งต่าง ๆ ว่า จะมีโอกาสเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใด

ในเรื่องนี้ในก้าวต่อไปของโครงการ กรมวิทยาศาสตร์บริการ มีนโยบายในการพัฒนาการวิเคราะห์และทดสอบคุณภาพเยื่อและกระดาษ โดยจะติดต่อเปรียบเทียบผลการทดสอบระหว่างห้องปฏิบัติการกับต่างประเทศ เพื่อจะยกระดับมาตรฐานการทดสอบของห้องปฏิบัติการของเราให้มีประสิทธิภาพและเป็นที่ยอมรับในต่างประเทศด้วย.



แยมฝรั่งจากฝรั่งสด

- | | | | | |
|----------------|----------------------|----------|------------|-------------------------|
| ส่วนผสม | ฝรั่งบด | ๕๐๐ กรัม | หรือ | $\frac{9}{16}$ กิโลกรัม |
| | น้ำตาลทราย | ๕๐๐ กรัม | หรือ | $\frac{9}{16}$ กิโลกรัม |
| | กรดซิตริก (กรดมะนาว) | ๑๕ กรัม | หรือประมาณ | ๑ ช้อนโต๊ะ |
- กรรมวิธี**
๑. นำฝรั่งบดและน้ำตาลทรายผสมกัน เติมกรดซิตริก ต้มไฟจนข้นได้ที่
 ๒. บรรจุในขวดที่แห้งสะอาดและปิดสนิท



อันตรายจากแอลกอฮอล์เช็ดแผล

กองเคมี ภาควิทยาศาสตร์บริการ ได้พยายามติดตามเรื่องการใช้เมทิลแอลกอฮอล์ใส่ในผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เช่น สเปรย์ ผ้ายีน กระดาษเย็บ น้ำหอมปรับอากาศ น้ำหอมหลังโกนหนวด แอลกอฮอล์เช็ดแผล ฯลฯ มาตั้งแต่ปีพ.ศ. ๒๕๑๘ จนถึงปัจจุบันนี้ โดยการซื้อผลิตภัณฑ์จากท้องตลาดมาตรวจวิเคราะห์ชนิดของแอลกอฮอล์ที่ใช้ผลิตเป็นครั้งคราว และได้พบว่ามีเมทิลแอลกอฮอล์ในผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ บางตรา บางยี่ห้อ จึงแจ้งให้ผู้ผลิตทราบและแนะนำให้เข้าใจถึงโทษของเมทิลแอลกอฮอล์ว่าเป็นพิษต่อร่างกายและเป็นสารที่ร่างกายรับเข้าไปแล้วจะสะสม เมื่อถึงขีดอันตรายก็จะเป็นพิษได้ ซึ่งขณะนี้กระทรวงอุตสาหกรรม ได้จัดเมทิลแอลกอฮอล์อยู่ในประเภทสารเป็นพิษธรรมดาแล้ว

ถ้าเมทิลแอลกอฮอล์เข้าสู่ร่างกายโดยการดื่มหรือซึมเข้าทางผิวหนัง จะทำให้เกิดการระคายเคืองต่อเนื้อเยื่อ ถ้าดื่มเข้าไปมาก ๆ โดยผู้ผลิตของมีนเมาเข้าใจว่ามีคุณสมบัติเช่นเดียวกับเอทิลแอลกอฮอล์ และใช้แทนกันโดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์ อาจทำให้ผู้ดื่มตาบอดหรือถึงตายได้

สำหรับผลิตภัณฑ์พวกผ้ายีนและกระดาษเย็บซึ่งมีผู้นิยมใช้กันแพร่หลายทั่วไป ภาควิทยาศาสตร์ฯ ได้พยายามเก็บตัวอย่างมาวิเคราะห์และเตือนผู้ผลิตให้ใช้เอทิลแอลกอฮอล์เรื่อยมา จนปัจจุบันนี้พบเมทิลแอลกอฮอล์ในสินค้าประเภทนี้น้อยมาก ระยะเวลาครึ่งปีแรกของพ.ศ. ๒๕๒๖ นี้ พบตัวอย่างกระดาษเย็บที่มีเมทิลแอลกอฮอล์เพียงร้อยละ ๔ เท่านั้น ภาควิทยาศาสตร์ฯ จะพยายามติดตามแก้ไขต่อไป และหวังว่าผู้ผลิตจะให้ความร่วมมือเพื่อให้ได้ผลสมบูรณ์ปลอดภัยแก่ผู้บริโภคในอนาคตอันใกล้นี้

อนึ่งขณะนี้ ได้พบว่าในท้องตลาดมีแอลกอฮอล์ซึ่งวางขายในร้านขายยาทั่วไป ขนาดบรรจุประมาณ ๒๐ ลูกบาศก์เซนติเมตร และมีฉลากบอกไว้ชัดเจนว่า

เป็นเมทิลแอลกอฮอล์ เมื่อมีผู้ไปซื้อแอลกอฮอล์เช็ดแผล ผู้ขายก็จะหยิบมาให้ทั้งสองชนิด คือ ชนิดที่เป็นเมทิลแอลกอฮอล์และเอทิลแอลกอฮอล์ ชนิดที่เป็นเอทิลแอลกอฮอล์ จะมีราคาสูงกว่าเล็กน้อยแล้วแต่ผู้ซื้อจะเลือกชนิดใด ซึ่งเป็นการแน่นอนว่าผู้ซื้อย่อมจะเลือกชนิดที่ราคาถูกกว่า เพราะเข้าใจว่ามีคุณสมบัติเพื่อนำไปใช้เช็ดแผลได้เหมือนกัน เพราะที่ฉลากมีได้มีอักษรบอกว่า “ห้ามเช็ดแผล” แต่บอกไว้เพียงว่า “ห้ามรับประทาน” บางยี่ห้อยังแนะนำให้ใช้เมทิลแอลกอฮอล์เช็ดแผลด้วย

ปกติเมทิลแอลกอฮอล์จะใช้เป็นเชื้อเพลิงจุดให้แสงสว่างหรือผสมในทินเนอร์สำหรับผสมแล็กเกอร์ แต่ขนาดบรรจุเพียง ๒๐ ลูกบาศก์เซนติเมตร ย่อมไม่เพียงพอจะนำไปใช้ประโยชน์ดังกล่าว ดังนั้นจึงสันนิษฐานได้ว่า เจตนาของผู้ผลิตก็คือ ให้นำไปใช้เช็ดแผลนั่นเองและบางโรงงานผลิตขายทั้ง ๒ ชนิดในขนาดบรรจุเดียวกัน แต่ราคาต่างกันเล็กน้อย แสดงเจตนาบางประการของผู้ผลิต

กรมวิทยาศาสตร์ฯ ได้เริ่มซื้อแอลกอฮอล์เช็ดแผลจากร้านขายยาต่าง ๆ มาวิเคราะห์ตั้งแต่ปลายปีพ.ศ. ๒๕๒๔ ได้พบว่ามีการขายเมทิลแอลกอฮอล์เป็นแอลกอฮอล์เช็ดแผลตามร้านขายยาทั่วไป ทั้ง ๆ ที่บนฉลากมีชื่อผู้ผลิตเป็นโรงงานผลิตยา ซึ่งน่าจะทราบดีว่าแอลกอฮอล์ชนิดนี้มีพิษ ห้ามใช้กับร่างกาย และมีข้อสังเกตว่าเกือบทุกยี่ห้อใช้ชื่อของแอลกอฮอล์ที่ฉลากเป็นภาษาอังกฤษ ไม่มีชื่อภาษาไทยกำกับไว้ ฉะนั้นผู้ที่อ่านภาษาอังกฤษไม่ได้ย่อมไม่มีทางทราบได้ว่าเป็นแอลกอฮอล์ชนิดใด ถึงแม้ผู้ที่อ่านภาษาอังกฤษได้ก็อาจสับสน เพราะชื่อ “เมทิล” และ “เอทิล” นั้นใกล้เคียงกันมากทั้งตัวสะกดและสำเนียงอ่าน ผู้ที่ไม่คุ้นเคยกับสารประเภทนี้คงไม่อาจจำได้ว่าชนิดใดที่รับประทานได้ และชนิดใดที่เป็นพิษ

การตรวจน้ำมันดีเซลปลอมปน

การปลอมปนน้ำมันเชื้อเพลิง เช่น น้ำมันเบนซิน น้ำมันดีเซล โดยใช้ น้ำมันซึ่งมีราคาถูกกว่าผสมเพิ่มเติมลงไป เป็นปัญหาเรื้อรังทั้ง ๆ ที่หน่วยงานหลายหน่วยงานได้พยายามหาวิธีป้องกันต่าง ๆ เช่น กระทรวงพาณิชย์ได้ออกกฎหมายบังคับให้ผู้ผลิตเติมน้ำมันลงในน้ำมันก๊าด และเปลี่ยนสีน้ำมันเบนซินชนิดพิเศษเป็นสีเหลืองอ่อน น้ำมันเบนซินชนิดธรรมดาเป็นสีแดง ซึ่งหวังว่าการเติมและการเปลี่ยนสีดังกล่าวจะช่วยป้องกันการปลอมปนน้ำมันเชื้อเพลิงได้ แต่ก็ยังไม่สามารถแก้ไขได้อย่างเด็ดขาด เพราะปรากฏว่ายังพบน้ำมันปลอมปนอยู่เสมอ ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำมันดีเซลก็ยังมี การปลอมปนด้วยการผสมน้ำมันก๊าดลงไป ทั้งนี้เนื่องจากน้ำมันดีเซลเป็นน้ำมันที่มีสีค่อนข้างเข้ม คือสีจะออกทงน้ำตาล ซึ่งมีความเข้มของตัวเองอยู่ การนำน้ำมันก๊าดสีน้ำเงินปนลงถึงร้อยละ ๑๐ ในสายตาของคนทั่ว ๆ ไปก็ยังคงไม่ออกว่าผิดปกติ นอกจากผู้ที่คุ้นเคยหรือจะต้องนำมาเปรียบเทียบของจริงจึงจะบอกได้ แต่ถ้าปนลงไปมากกว่านั้น สายตาของคนทั่วไปอาจจะพอสังเกตเห็นได้ ดังนั้นการบังคับให้เติมน้ำมันในน้ำมันก๊าดจึงไม่ได้ผลเท่าที่ควร เพราะถ้าการปลอมปนไม่มากกว่าร้อยละ ๑๐ ก็ไม่อาจใช้สีเป็นเครื่องตัดสินได้ เว้นเสียแต่ว่าจะต้องเสียเวลานำมาตรวจพิสูจน์ในห้องปฏิบัติการเท่านั้น

ปัญหาที่เลวร้ายยิ่งกว่านี้คือ ปรากฏว่าสีน้ำเงินของน้ำมันก๊าดยังถูกฟอกสีได้อย่างง่ายดาย ถึงแม้เมื่อฟอกสีแล้วสีของน้ำมันก๊าดไม่หมดไปทีเดียว อาจกลายเป็นสีชมพูหรือม่วงอ่อน เมื่อนำมาปนกับน้ำมันดีเซลที่สีออกน้ำตาลก็จะไม่ทำให้สีน้ำมันดีเซลเปลี่ยนแปลงแต่อย่างใด

อนึ่ง น้ำมันที่มักนำมาปลอมปนกับน้ำมันดีเซลอีกชนิดหนึ่งคือน้ำมันหล่อลื่นใช้แล้วที่แยกตะกอนออกแล้ว การปลอมปนโดยวิธีนี้ จากการสังเกตด้วยสายตา อาจเห็นเพียงสีเข้มขึ้นและน้ำมันนั้นจะมีความข้นมากกว่าปกติ แต่ก็ยืนยันไม่ได้จนกว่าจะทดสอบในห้องปฏิบัติการ การปลอมปนประเภทนี้ให้ผลร้ายต่อเครื่องยนต์มาก การหลอกลวงอีกวิธีหนึ่งที่กรมวิทยาศาสตร์บริการตรวจพบ คือ การนำน้ำมันก๊าดมาแต่งสีใหม่จนมีสีคล้ายสีน้ำมันดีเซล แล้วนำออกหลอกลวงเป็นน้ำมันดีเซลโดยตรง

จากการตรวจสอบตัวอย่างน้ำมันดีเซลปลอมปนที่ส่งมาจากแหล่งต่าง ๆ เช่น ตัวอย่างของกลางที่กรมตำรวจได้จับกุมทั้งในกรุงเทพฯ และต่างจังหวัด ตัวอย่างจากผู้ค้าน้ำมันหรือผู้ซื้อน้ำมันรายใหญ่ ๆ รวมทั้งตัวอย่างที่กรมวิทยาศาสตร์ฯ ชื้อจากสถานบริการน้ำมันบางแห่งเอง ผลการทดสอบตัวอย่างน้ำมันต่าง ๆ ดังกล่าวปรากฏตามตาราง

ตารางแสดงผลการกลั่นน้ำมัน

	น้ำมันก๊าด	น้ำมันดีเซล	น้ำมันก๊าด แต่งสีเพื่อ ให้คล้าย น้ำมันดีเซล	น้ำมันดีเซลผสม			
				น้ำมันก๊าด	น้ำมันก๊าด และน้ำมัน หล่อลื่น	น้ำมันหล่อ- ลื่นน้อยกว่า ๑๐%	น้ำมันหล่อ- ลื่นมากกว่า ๑๐%
จุดเดือดเริ่มต้น ช.	๑๕๒	๒๐๕	๑๖๐	๑๕๕	๑๗๖	๒๒๑	๒๑๕
จุดเดือดเริ่มต้น ช. จุดเหนียว ช. ทก. ๑๐	๑๗๑	๒๔๓	๑๗๒	๑๕๒	๒๒๒	๒๖๕	๒๖๕
" ๒๐	๑๗๖	๒๖๒	๑๗๘	๒๑๔	๒๔๘	๒๘๑	๒๘๐
" ๓๐	๑๗๙	๒๗๕	๑๘๕	๒๔๔	๒๖๘	๒๕๒	๒๕๐
" ๔๐	๑๘๓	๒๘๔	๑๙๓	๒๖๗	๒๘๒	๓๐๐	๒๕๘
" ๕๐	๑๘๘	๒๙๕	๒๐๒	๒๘๗	๒๙๕	๓๑๐	๓๐๐ (๔๓%)
" ๖๐	๑๙๓	๓๐๖	๒๑๒	๓๐๔	๓๐๕	๓๒๔	—
" ๗๐	๑๙๘	๓๒๐	๒๒๓	๓๒๓	๓๒๗	๓๔๑	—
" ๘๐	๒๐๕	๓๓๖	๒๓๕	๓๔๓	๓๕๐	๓๕๘	—
" ๙๐	๒๑๗	๓๕๕	๒๔๕	๓๗๐	๓๗๖	๓๘๔	—
จุดเดือดสุดท้าย ช.	๒๒๘	๓๕๕	๒๖๘	๓๕๘	๓๕๕	๔๐๒	—
ปริมาณที่กลั่นได้ ร้อยละ	๙๘	๙๘.๕	๙๘	๙๘.๐	๙๘	๙๖	๙๓.๕
ปริมาณที่เหลือ ร้อยละ	๐.๕	๑.๐	๑.๕	๑.๕	๒	๓.๒	๕.๕
ปริมาณที่หายไป ร้อยละ	๑.๕	๐.๕	๐.๖	๐.๕	๐	๐.๘	๑
สี	น้ำเงิน	น้ำตาล	น้ำตาล	น้ำตาลอ่อน	น้ำตาล อมเขียว	น้ำตาล	น้ำตาล

จากผลการทดสอบนี้ เมื่อนำมาพิจารณาเปรียบเทียบกับรายละเอียดแนบท้ายประกาศ กระทรวงพาณิชย์ เรื่องกำหนดคุณภาพของน้ำมันดีเซล จะพบว่าน้ำมันดีเซลที่ปลอมปนด้วยน้ำมันหล่อลื่นเท่านั้นที่มีคุณสมบัติบางอย่างผิดจากที่กระทรวงพาณิชย์ได้กำหนดไว้ ส่วนน้ำมันที่ปลอมปนด้วยน้ำมันอย่างอื่น

หรือโดยวิธีอื่นและถ้าการปลอมปนไม่มากเกินไป คุณสมบัติจะอยู่ในเกณฑ์ที่กระทรวงพาณิชย์กำหนด ซึ่งไม่อาจชี้ชัดลงไปได้ว่า น้ำมันปลอมปนนั้นมีคุณภาพไม่ถูกต้อง ทั้ง ๆ ที่ข้อเท็จจริงน้ำมันนั้นคือ น้ำมันปลอมปนนั่นเอง

ในปี พ.ศ. ๒๕๒๒ ได้มีการประชุมร่างประกาศกระทรวงพาณิชย์เรื่องกำหนดคุณภาพน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดต่าง ๆ กรมวิทยาศาสตร์ฯ เคยเสนอให้เพิ่มข้อกำหนดบางข้อ เพื่อจะป้องกันการปลอมปนน้ำมันเชื้อเพลิง แต่ก็ไม่ได้ได้รับความเห็นชอบจากที่ประชุมเรื่องจึงระงับไป กฎหมายที่มีอยู่ในขณะนี้จึงมีจุดอ่อนซึ่งเปิดโอกาสให้มีการทุจริตได้โดยง่าย เพราะกฎหมายที่มีอยู่เวลานี้เหมาะสำหรับควบคุมคุณภาพน้ำมันจากโรงกลั่นเท่านั้น

อย่างไรก็ตาม กรมวิทยาศาสตร์บริการได้ให้บริการตรวจสอบคุณภาพน้ำมันแก่ส่วนราชการและบุคคลทั่วไป และแจ้งผลที่แท้จริงต่อผู้ส่งตัวอย่างเพื่อให้ใช้เป็นแนวทางในการรักษาผลประโยชน์และป้องกันอันตรายที่จะเกิดแก่เครื่องยนต์ อันเนื่องมาจากการใช้น้ำมันปลอมปนเหล่านั้น

นอกจากการตรวจสอบในห้องปฏิบัติการแล้ว กรมวิทยาศาสตร์ฯ ยังได้พยายามหาวิธีตรวจแบบง่ายเพื่อตรวจน้ำมันดีเซลที่มีการปลอมปนด้วยน้ำมันก๊าดโดยวิธีเปรียบเทียบการชิมของน้ำมัน

วิธีตรวจ เหน้มนดีเซลแท้และน้ำมันที่สงสัยลงในแต่ละภาชนะที่มีขนาดและรูปร่างเหมือนกัน ให้ระดับน้ำมันสูงประมาณ ๑ เซนติเมตรเท่า ๆ กันทั้งสองภาชนะ จุ่มแท่งชอล์กสีขาวหรือกระดาษกรองซึ่งตัดเป็นเส้น ส่วนกว้างประมาณ ๒ เซนติเมตรลงในน้ำมันพร้อม ๆ กัน ท้อยทิ้งไว้ประมาณ ๑๕ นาที (ระวังอย่าให้กระดาษกรองหรือแท่งชอล์กแตะข้างภาชนะ) จะเห็นว่าชอล์กหรือกระดาษกรองที่จุ่มในน้ำมันดีเซลผสมน้ำมันก๊าดจะมีน้ำมันซึมขึ้นมาระดับสูงกว่าอันที่จุ่มในน้ำมันดีเซลแท้ เพื่อให้เห็นได้ชัดอาจเติมสีลงในน้ำมันที่จะทดสอบเล็กน้อย

สำหรับการทดสอบนี้ ถ้าใช้ชอล์กเป็นตัวทดสอบน้ำมันปลอมปน ต้องมีน้ำมันก๊าดผสมปลอมปนลงไปประมาณร้อยละ ๒๐ ขึ้นไปจึงจะมองเห็นได้ ถ้าใช้กระดาษกรองเป็นตัวทดสอบ แม้จะมีน้ำมันก๊าดเพียงร้อยละ ๑๕ ก็มองเห็นได้ วิธีนี้ใช้ทดสอบขั้นต้นก่อนนำไปตรวจสอบที่แน่นอนในห้องปฏิบัติการ อาจช่วยป้องกันการฉ้อหลอกลวงสำหรับผู้บริโภคได้



การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า (ต่อจากหน้า ๒๓)

๓. สายไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้า จะต้องหมั่นตรวจตราอย่างสม่ำเสมอ ถ้าใช้งานมาเป็นเวลานาน โดยเฉพาะเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทที่มีความร้อน เช่น เตารีด หม้อหุงข้าวไฟฟ้า ฉนวนที่หุ้มสายไฟฟ้าอาจเสื่อมคุณภาพ ปริแตก ฉีกขาด ควรให้ช่างหรือผู้ชำนาญเปลี่ยนให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย

๔. เครื่องใช้ไฟฟ้า เช่น เตารีด ตูเย็น ควรจะต้องสายดินให้เรียบร้อย โดยเฉพาะเครื่องใช้ไฟฟ้า

ที่กินกำลังไฟฟ้ามาก ๆ ทั้งนี้เพื่อผู้ใช้จะได้มีความปลอดภัย เมื่อเกิดไฟฟ้าลัดวงจร โดยที่ผู้ใช้ไม่รู้ตัว

๕. ทุกครั้งที่เลิกใช้งานเครื่องใช้ไฟฟ้าทุกชนิด ควรถอดปลั๊กออก

กรมวิทยาศาสตร์บริการ เป็นหน่วยงานที่มีห้องปฏิบัติการสำหรับทดสอบผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าต่าง ๆ พร้อมทั้งจะให้บริการทดสอบ และให้คำแนะนำการใช้ผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าแก่ผู้สนใจ



ขิงผงสำเร็จรูป

ขิงเป็นพืชจำพวก rhizome หรือประเภทที่มีลำต้นอยู่ใต้ดิน มีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า Zingiber officinale Rossae ชอบขึ้นในถิ่นที่มีอากาศร้อน และค่อนข้างชื้น มีแหล่งกำเนิดอยู่ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ก่อน แล้วจึงแพร่ขยายไปยังหมู่เกาะอินเดีย ออฟริกาใต้ทางเขตอบอุ่นและออสเตรเลีย ตามปกติในแถบอื่นของโลกรู้จักขิงกันในรูปของขิงแห้ง อันเป็นสินค้าแพร่หลายไปทั่วโลก นิยมใช้เป็นเครื่องเทศในการปรุงอาหาร ขิงเป็นเครื่องดื่มน้ำ ใช้เป็นยา เช่น ยากระตุ้นประสาท ยาบำรุงธาตุ ขับลม เป็นต้น ขิงแห้งที่ขายกันมีอยู่สองชนิด คือชนิดไม่เคลือบน้ำตาล และชนิดเคลือบด้วยน้ำตาลแคลเซียมคาร์บอเนต ประเทศที่ส่งขิงเป็นสินค้าออกมากได้แก่ อินเดีย อินโดนีเซีย ไนจีเรีย จาไมกา ขิงจากจาไมกาจัดเป็นขิงที่มีคุณภาพดีที่สุดในการทำขิงแห้ง เพราะมีกลิ่นหอมดีและมีสีขาว นอกจากนี้ยังมี จีน ไต้หวัน ซิลอน มาเลเซีย ออสเตรเลีย และประเทศไทย เป็นต้น ประเทศที่ส่งขิงเป็นสินค้าเข้ามีละมาก ๆ ได้

แก่ ซาอุดีอาระเบีย และประเทศแคว้นตะวันออกกลาง ประเทศที่ส่งเป็นสินค้าเข้าบ้างแต่ไม่มากนัก ได้แก่ สหรัฐอเมริกา แคนาดา อังกฤษ เป็นต้น

ขิงมีส่วนประกอบสำคัญทางเคมี ได้แก่ starch, essential oil ซึ่งทำให้ขิงมีกลิ่นหอมเฉพาะตัวและ resin ซึ่งทำให้ขิงมีรสเผ็ด

Essential oil ซึ่งมีอยู่ในขิงประมาณร้อยละ ๑-๓ มีส่วนประกอบที่สามารถแยกได้ดังนี้ para-Phellandene, Beta-Camphene, Nonylaldehyde, Geraneol, d-Borneol, Linalol, Decylaldehyde, Citral, Methylheptenone, Chaniol, Cineole, Alpha-Curcumene, Farnesene, Humalene, Bis-Obolene, Zingiberene และ Zingiberol นักวิจัยท่านหนึ่งได้พบสารประกอบที่เรียกว่า Gingerol ซึ่งได้จากการกลั่น Gingerene ลักษณะเป็นน้ำมันสีเหลือง กลิ่นฉุน ใช้ประโยชน์ในการปรุงรสอาหาร ในทางยาใช้เป็นยาบำรุงธาตุ เจริญอาหารและกระตุ้นประสาท

ขิงมีส่วนประกอบที่สำคัญทางอาหาร

ความชื้น	ร้อยละ	๙๐.๑๕
ไขมัน	„	๐.๖
คาร์โบไฮเดรต	„	๖.๐๕
กาก	„	๐.๙
โปรตีน	„	๑.๑
ค่าพลังงานความร้อน	กิโลแคลอรี	๓๒.๕
แคลเซียม	มิลลิกรัม/๑๐๐ กรัม	๒๖.๕
ฟอสฟอรัส	„	๓๔.๐
เหล็ก	„	๒.๓
วิตามินเอ	หน่วยสากล/๑๐๐ กรัม	๓๐.๐
วิตามินบีหนึ่ง	มิลลิกรัม/๑๐๐ กรัม	๐.๐๓
วิตามินบีสอง	„	๐.๐๕
วิตามินซี	„	๔.๐
ไนอาซิน	„	๐.๖

สำหรับประเทศไทยก็เช่นเดียวกับประเทศอื่น ๆ ทางตะวันออกที่ใช้ซิงเป็นอาหาร ได้แก่ การใช้เป็นเครื่องปรุงแต่งกลิ่นรสอาหาร ทำเป็นซิงคองเก็บไว้รับประทานได้นาน ๆ ซิงแฉ้อม ซึ่งเป็นที่นิยมในหมู่ชาวจีนมาก ใช้ซิงทำเป็นเครื่องคั่วที่นิยมกันอย่างแพร่หลาย เพื่อความสะดวกของผู้บริโภคในการรับประทานได้ทันที จึงได้มีผู้ผลิตซิงผงสำเร็จรูปขึ้นจำหน่าย ผู้ซื้อสามารถนำไปละลายน้ำร้อนดื่มได้ทันที ซิงผงสำเร็จรูปที่ผลิตจำหน่ายมี ๒ ชนิด คือ ซิงผงที่ละลายน้ำร้อนแล้วใช้คั่วแทนชาและซิงผงผสมน้ำตาลทรายใช้ซิงเป็นเครื่องคั่ว จะมีรสหวานและเผ็ดเล็กน้อย

ซิงผงสำเร็จรูปมีวิธีการทำโดยย่อดังนี้ นำซิงสดมาปอกเปลือก ล้างน้ำให้สะอาด หั่นเป็นชิ้นบางๆ แล้วทำให้แห้งโดยวิธีตากแดด หรือนำไปอบโดยใช้ความร้อนประมาณ ๕๐-๗๐ องศาเซลเซียส เมื่อซิงแห้งดีแล้วนำไปตีบป่นให้เป็นผงละเอียด ผ่านร่อน และบรรจุภาชนะหรือจะนำไปผสมน้ำตาลทรายขาวทำเป็นเครื่องคั่วสำเร็จรูปก็ได้ การใช้ซิงแก่ทำเป็นซิงผง จะได้เครื่องคั่วที่มีกลิ่นหอมและรสเผ็ดจัดกว่าการทำโดยใช้ซิงอ่อน

ซิงที่ตากแห้งแล้วจะมีสีคล้ำ เพื่อป้องกันไม่ให้สีคล้ำ ก็เติมสารเคมี เช่น เติมน้ำยฟอกสี bleaching powder ในอัตราร้อยละ ๐.๕ หรือน้ำยาซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในอัตราร้อยละ ๐.๒ หรือเคลือบซิงด้วย

แคลเซียมคาร์บอเนต ซึ่งสีขาวของแคลเซียมคาร์บอเนตจะช่วยปิดบังสีคล้ำของซิง เมื่อต้องการใช้ซิงก็นำไปล้างออกได้

ในทางการค้า เพื่อให้ได้ซิงผงสีไม่คล้ำ เมื่อซิงแล้วมีสีสายนำรับประทาน จึงได้มีการเติมสีลงไป ในผลิตภัณฑ์ซิงผงสำเร็จรูป ถ้ามีการใช้สีไม่ถูกต้องคือใช้สีที่ไม่มีในบัญชีข้อสีผสมอาหาร ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ ๒๑ (พ.ศ. ๒๕๒๒) แล้ว จะไม่เป็นการปลอดภัยแก่ผู้บริโภค นอกจากเรื่องการใช้สีที่ไม่ถูกต้องแล้ว สิ่งที่จะต้องระวังอีกอย่างคือสารปนเปื้อนประเภทโลหะหนัก โดยเฉพาะสารตะกั่ว ซึ่งอาจปนมาได้เนื่องจากกรรมวิธีการผลิต เช่น ทำความสะอาดซิงไม่ดีพอ การหั่นเป็นชิ้น ตากแห้ง บั่นเป็นผงละเอียด ผ่านร่อน และการบรรจุ ซึ่งต้องใช้ภาชนะที่เป็นโลหะ ดังนั้นถ้าใช้เครื่องมือที่ไม่สะอาด ก็อาจจะมีสารตะกั่วปนอยู่ในผลิตภัณฑ์ด้วย ซึ่งจะไม่เป็นการปลอดภัยแก่ผู้บริโภค เนื่องจากสารตะกั่วสามารถสะสมในร่างกายและทำให้เกิดโทษต่อร่างกายได้

กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้ตระหนักถึงความสำคัญของเรื่องนี้ จึงได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้สีผสมอาหารและปริมาณตะกั่วในซิงผงสำเร็จรูปที่มีจำหน่ายตามท้องตลาดเพื่อเป็นข้อมูลเผยแพร่ให้แก่ประชาชนทั่วไป ผลการทดลองสรุปได้ดังนี้

ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ชนิดของสีและปริมาณตะกั่วในขิงผงสำเร็จรูป

ตัวอย่างที่	หมายเลขปฏิบัติการ	ชื่อตัวอย่าง	ชนิดของสี	ตะกั่ว มก./กก.
๑.	KY. 594	ซาซิง	ไม่พบ	๒.๔๔
๒.	KY. 595	ซาซิง	ไม่พบ	๑.๓๓
๓.	KY. 596	ขิงผงผสมน้ำตาลทราย	ไม่พบ	ไม่พบ
๔.	KY. 597	ขิงผงผสมน้ำตาลทราย	ไม่พบ	๐.๔๔
๕.	KY. 598	ขิงผงผสมน้ำตาลทราย	พบคาร์โมอีซิน, คาร์ตราซีน และ ซันเซ็ต เฮลโลว์ เอ็ฟ ซี เอ็ฟ	๐.๒๒
๖.	KY. 599	ขิงผงผสมน้ำตาลทราย	ไม่พบ	๐.๒๒
๗.	KY. 600	ขิงผงผสมน้ำตาลทราย	ไม่พบ	๐.๒๒
๘.	KY. 601	ขิงผงผสมน้ำตาลทราย	พบคาร์โมอีซิน, คาร์ตราซีน, ซันเซ็ต เฮลโลว์ เอ็ฟ ซี เอ็ฟ และบิลเลี่ยนท์ บลู เอ็ฟ ซี เอ็ฟ	๐.๒๒
๙.	KY. 602	ขิงผงผสมน้ำตาลทราย	พบสีน้ำตาลของน้ำตาลเคี้ยวไหม้หรือคา- ราเมล	๐.๔๔
๑๐.	KY. 603	ขิงผงผสมน้ำตาลทราย	ไม่พบ	๐.๘๘
๑๑.	KY. 604	ขิงผงผสมน้ำตาลทราย	พบสีน้ำตาลของน้ำตาลเคี้ยวไหม้หรือคา- ราเมล	๐.๘๘
๑๒.	KY. 605	ขิงผงผสมน้ำตาลทราย	ไม่พบ	๐.๑๑
๑๓.	—	ขิงสด	—	ไม่พบ
๑๔.	—	ขิงสด	—	๐.๑๗

ตัวอย่างที่ ๑ และ ๒ เป็นขิงผงชนิดไม่ผสมน้ำตาลทราย ตัวอย่างที่ ๓ ถึง ๑๒ เป็นขิงผงผสมน้ำตาลทรายขาว และตัวอย่างที่ ๑๓ และ ๑๔ เป็นขิงสด จากผลการวิเคราะห์ชนิดของสี พบตัวอย่างที่ ๕ และ ๘ ซึ่งสีที่พบเป็นสีที่มีชื่อในบัญชีสีผสมอาหารตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ ๒๑ (พ.ศ. ๒๕๒๒) ตัวอย่างที่ ๙ และ ๑๑ พบสีน้ำตาลของน้ำตาลเคี้ยวไหม้หรือคาราเมล ซึ่งเป็นสีที่ได้จากธรรมชาติและใช้เป็นสีผสมอาหารได้ ตัวอย่างอื่นไม่พบการใช้สี

สารปนเปื้อนประเภทโลหะที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภค ได้แก่ สารตะกั่ว นั้น ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ ๖๒ (พ.ศ. ๒๕๒๔)

เรื่องเครื่องดื่มในภาชนะบรรจุที่ปิดสนิท ซึ่งปริมาณที่กำหนดไว้สำหรับตะกั่วต้องไม่มากกว่า ๐.๕ มก./กก. จากผลการวิเคราะห์พบตัวอย่างที่มีสารตะกั่วเกินที่กำหนดไว้รวม ๕ ตัวอย่าง คือหมายเลข ๑,๒,๑๐,๑๑ และ ๑๒ ตัวอย่างที่ ๑ และ ๒ มีปริมาณตะกั่วสูงมากกว่าตัวอย่างที่ ๑๐, ๑๑ และ ๑๒ ซึ่งอาจเนื่องมาจากการเติมน้ำตาลทรายลงไป ทำให้ปริมาณขิงผงน้อยลง ปริมาณตะกั่วจึงน้อยลงด้วย ปริมาณตะกั่วในขิงผงดังที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้นว่าอาจมีได้เนื่องจากกรรมวิธีการผลิตไม่ดี เช่น การล้างขิงสดไม่สะอาด ภาชนะเครื่องมือเครื่องใช้ไม่เหมาะสม ผู้ผลิตจึงควรระมัดระวังให้มาก

แผ่นพลาสติกปูบ่อน้ำกันซึม

พลาสติกเป็นผลิตภัณฑ์ที่รู้จักกันแพร่หลาย และมีผู้นำมาใช้ทำประโยชน์กันมาก พลาสติกมีหลายชนิด พีวีซี (polyvinyl chloride) ก็เป็นพลาสติกชนิดหนึ่งซึ่งเป็นสารที่มีโมเลกุลใหญ่เรียกว่า high polymer เกิดจากสารโมเลกุลเล็ก ๆ ที่เรียกว่า vinyl chloride monomer หรือย่อว่า วีซีเอ็มรวมตัวกัน

การนำพีวีซีมาใช้ในอุตสาหกรรมเริ่มมาเมื่อประมาณ ๕๐ ปีล่วงมาแล้ว ในระยะแรกๆ นำมาใช้แทนยาง โดยใช้เป็นฉนวนหุ้มสายเคเบิลบางชนิด ทั้งนี้เนื่องจากพบว่าพีวีซีมีคุณสมบัติเป็นฉนวนไฟฟ้าได้ทนทานต่อการละลายใน น้ำมันและสภาพดินฟ้าอากาศได้ดีกว่ายางบางประเภท เป็นต้น ต่อมาก็นำมาใช้ในงานอุตสาหกรรมด้านต่างๆ เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เช่น ใช้ในอุตสาหกรรมทำท่อสำหรับร้อยสายไฟฟ้าและสายโทรศัพท์ ท่อน้ำทิ้ง ฉนวนหุ้มสายไฟฟ้า ภาชนะบรรจุ หนังสือพิมพ์ รองเท้า เครื่องตกแต่งภายในบ้าน เป็นต้น นอกจากนี้ในปัจจุบันได้มีการนำพีวีซีมาทำเป็นแผ่นชนิดยืดหยุ่นได้และใช้ประโยชน์ในงานด้านการกสิกรรม

ในด้านกสิกรรมการซึมหายไปของน้ำจากอ่างเก็บน้ำ ย่อมหมายถึงการสูญเสียน้ำที่มีประโยชน์ไปอย่างน่าเสียดาย ซึ่งจะก่อให้เกิดปัญหาตามมา เช่น ในที่ที่แห้งแล้งบางแห่งจะมีน้ำบาดาล (ground water) อยู่ น้ำบาดาลบริเวณนี้มีเกลือแร่ที่ละลายน้ำได้อยู่ด้วย เมื่อน้ำซึมจากอ่างเก็บน้ำลงใต้ดินจะไปเพิ่มระดับน้ำบาดาล (water table) ให้สูงขึ้น เมื่อเพิ่มจนมีปริมาณมาก ก็เกิดการผลึกคั้นน้ำบาดาลบางส่วนเคลื่อนตาม รอยร้าวของชั้นดินสู่พื้นผิวดินบน

เมื่อได้รับความร้อนก็จะระเหย เหลือเกลือแร่สะสมอยู่ที่พื้นผิวดิน ทำให้ดินในบริเวณดังกล่าวมีความเค็มมากขึ้น ซึ่งใช้ประโยชน์สำหรับปลูกพืชได้ไม่ดีเท่าที่ควร บางแห่งทำให้เกิดดินเค็มปลูกพืชไม่ได้เลย ดังนั้นจึงควรหาวิธีป้องกันการซึมหายไปของน้ำจากแหล่งกักเก็บน้ำ เช่น อาจจะป้องกันโดยการบุด้วยแผ่นพลาสติกชนิดยืดหยุ่น ได้ที่ทำจากพลาสติกบางชนิด เช่น พีวีซี หรือ แอลดีพีอี (LDPE) ซึ่งย่อมาจาก low density polyethylene เป็นต้น หรืออาจจะบุด้วยคอนกรีตหรือกระเบื้อง ซึ่งสองชนิดหลังนี้จะต้องเสียค่าใช้จ่ายมากกว่าบุด้วยแผ่นพลาสติกชนิดยืดหยุ่นได้ ปัจจุบันมีการทดลองใช้แผ่นพลาสติกชนิดยืดหยุ่นได้ในการบุแหล่งกักเก็บน้ำ เช่น ที่ประเทศอินเดียได้มีการทดลองใช้แผ่นพลาสติกแอลดีพีอีชนิดยืดหยุ่นได้บุแหล่งกักเก็บน้ำ สำหรับประเทศไทย ส่วนราชการบางแห่งได้เริ่มทดลองใช้แผ่นพลาสติกพีวีซีชนิดยืดหยุ่นได้บุแหล่งกักเก็บน้ำในบางพื้นที่แล้ว

การใช้แผ่นพลาสติกชนิดยืดหยุ่นได้บุแหล่งกักเก็บน้ำ ก่อนอื่นจะต้องปรับผิวหน้าดินของแหล่งกักเก็บน้ำทั้งส่วนที่เป็นพื้นและผนังด้านข้างให้เรียบพอประมาณ และกำจัดเศษวัสดุที่แหลมคม รวมทั้งวัชพืชและพืชอื่น ๆ อันจะทำให้เกิดการฉีกขาดหรือเป็นรูรั่วของแผ่นพลาสติกที่ใช้บุ หากผิวดินของแหล่งกักเก็บน้ำมีลักษณะเป็นโคลนตม ควรใช้ทรายบุ แล้วปรับพื้นที่ผิวให้เรียบ หลังจากปูแผ่นพลาสติกแล้วจะใช้ดินหรือทรายกลบทับให้หนาอีกชั้นหนึ่ง เพื่อป้องกันแผ่นพลาสติกสัมผัสกับน้ำที่จะกักเก็บโดย

ตรง เพราะถ้าหากแผ่นพลาสติกสัมผัสกับน้ำโดยตรง อาจจะทำให้สารเคมีบางชนิดที่ใช้ในการผลิตแผ่นพลาสติกละลายออกมาและปนอยู่ในน้ำนั้น ซึ่งอาจทำให้น้ำมีสภาวะเป็นพิษจากสารดังกล่าว

จะเห็นได้ว่าแผ่นพลาสติกพีวีซี ชนิดยืดหยุ่นได้ มีประโยชน์มาก ทั้งนี้เนื่องจากพีวีซีมีข้อดีหลายประการ เช่น ทนต่อดินที่มีสภาพเป็นกรดและด่าง ไม่มากเกินไป ได้ดีพอควร สามารถป้องกันการซึมของน้ำ ไขมัน และออกซิเจน เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตาม ยังมีข้อเสียอยู่บ้าง เช่น มีจุดอ่อนตัว (softening point) ต่ำกว่าพลาสติกบางชนิด นอกจากนี้สารพีวีซีเอง เมื่อสัมผัสกับน้ำมัน (oil) ไขมัน (fat) แอลกอฮอล์ (alcohol) และสารที่ได้จากผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม ก็อาจจะทำให้คุณสมบัติบางประการของพีวีซีเปลี่ยนไปได้เช่นกัน แม้จะทนทานกว่าบางประเภทที่กล่าวแล้วข้างต้น

ในกรรมวิธีผลิตพลาสติกพีวีซี ชนิดยืดหยุ่นได้ สำหรับบุแหล่งกักเก็บน้ำ จะต้องเติมสารปรุงแต่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติเหมาะกับการใช้งาน โดยที่พีวีซีปกติมีลักษณะแข็ง เมื่อต้องการผลิตภัณฑ์ที่มีความนิ่ม จึงมีการเติมสารปรุงแต่งพวกพลาสติกไซเซอร์ (plasticiser) เช่น ดีโอพี (DOP) ซึ่งย่อมาจากไดออกทิลฟทาเลท (dioctyl phthalate) ลงไป นอกจากนี้ยังมีการเติมสารที่ทำให้ผลิตภัณฑ์มีความทนทานต่อการฉีกขาด สารช่วยเพิ่มความหล่อลื่นเพื่อลดความเสียดทานในระหว่างขบวนการผลิต เช่น กรดสเตียริก (stearic acid) ไชพาราฟิน (paraffin wax) หรือใส่สารตัวเติมเพื่อช่วยลดต้นทุนการผลิต และเสริมความแข็งแรงให้กับผลิตภัณฑ์ เช่น แคลเซียมคาร์บอเนต (calcium carbonate)

และสารทำให้เกิดสี เช่น ผงถ่าน

การผลิตแผ่นพลาสติกพีวีซี ชนิดยืดหยุ่นได้มีหลายวิธี ที่สำคัญคือ

๑. วิธีการรีด (calendering) เป็นวิธีที่ใช้ลูกกลิ้งรีดพีวีซีออกมาเป็นแผ่น วิธีนี้เป็นที่นิยมมาก เพราะสามารถผลิตแผ่นพลาสติกที่มีความหนาได้หลายขนาด ตั้งแต่ ๐.๐๐๕ ถึง ๐.๐๓๐ นิ้ว ซึ่งโดยทั่วไปแล้วแผ่นพลาสติกพีวีซีจะมีความหนาเกิน ๐.๐๑ นิ้ว แผ่นพลาสติกพีวีซีที่ผลิตโดยวิธีนี้โอกาสที่จะเกิดรูรั่ว (pinhole) มีน้อยมาก

๒. วิธีอัด (extrusion) วิธีนี้สามารถผลิตแผ่นพลาสติกที่มีความหนาได้หลายขนาด แต่ผิวหน้าของแผ่นพลาสติกที่ได้จะไม่เรียบและไม่สม่ำเสมอเท่าที่ควร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความชำนาญของผู้ผลิตและประสิทธิภาพของเครื่องจักร นอกจากนี้การอัดยังทำให้แผ่นพลาสติกที่ได้หดตัวในแนวขวางของเครื่องจักร และขยายตัวในแนวยาวของเครื่องจักรบ้างเล็กน้อย

นอกจาก ๒ วิธีนี้แล้ว ยังมีวิธีการใช้แบบ (moulding) วิธีนี้ไม่ค่อยเป็นที่นิยมเพราะผลิตได้ช้า เนื่องจากต้องคอยควบคุมอุณหภูมิในขบวนการผลิตอย่างช้า ๆ ภายใต้อุณหภูมิที่กำหนด

ในช่วงระยะเวลาจากเดือนมีนาคม พ.ศ. ๒๕๒๕ ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. ๒๕๒๖ งานวิเคราะห์ทดสอบและรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ กรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้รับตัวอย่างแผ่นพลาสติกพีวีซีชนิดยืดหยุ่นได้สำหรับบุแหล่งกักเก็บน้ำเพื่อป้องกันการซึมจากผู้สนใจและเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมประเภทนี้ มาทำการวิเคราะห์ทดสอบ โดยอ้างอิงมาตรฐาน ASTM D 3082-76 จำนวน ๓๒ ตัวอย่าง ทำการทดสอบรวม ๓๕๐ รายการ ในจำนวน ๓๒ ตัวอย่างนี้เป็น

ตัวอย่างจากกรมการพัฒนาชุมชน ๑๔ ตัวอย่าง และ
จากบริษัทห้างร้านของเอกชน ๑๔ ตัวอย่าง

ตามมาตรฐาน ASTM D 3083-76 ได้
กำหนดให้มีการวิเคราะห์ทดสอบรายการต่าง ๆ ดังนี้

๑. สภาวะการทดสอบ (conditioning)
๒. ความหนา (thickness)
๓. ความสามารถในการทนต่อแรงดึง (tensile strength) ในแต่ละแนว
๔. ความสามารถในการทนต่อแรงดึงของรอยต่อ (bonded seam strength) ในแต่ละแนว
๕. ความสามารถในการยืดตัวขณะที่ขาด (elongation at break) ในแต่ละแนว
๖. จำนวนรอยร้าว (รู รอยแตก และรอยแยก) (pinholes and cracks)
๗. คุณสมบัติเมื่อฝังในดิน (soil burial)
๘. ปริมาณสารที่หายไปเมื่อสกัดด้วยน้ำ (water extraction)

๙. ความสามารถในการต้านแรงฉีก (tear resistance) ในแต่ละแนว

๑๐. ความต้านทานแรงกระแทกที่อุณหภูมิต่ำ (low temperature impact) ที่ -20 ± 1.0 F

๑๑. ปริมาณสารที่ระเหยหายไป (volatile loss)

๑๒. การหดตัวที่อุณหภูมิสูง (shrinkage of elevated temperature) (สำหรับรายการทดสอบนี้ งานวิเคราะห์ทดสอบและรับรองคุณภาพผลิตภัณฑ์ไม่ได้ทำการทดสอบ)

ตัวอย่างที่ได้รับมาทำการทดสอบส่วนใหญ่มักจะผ่านเกณฑ์กำหนดของการทดสอบรายการต่าง ๆ ยกเว้นรายการความสามารถในการทนต่อแรงดึง ความสามารถในการยืดตัวขณะที่ขาดความสามารถในการต้านแรงฉีกในแต่ละแนว ซึ่งบริษัทผู้ผลิตควรได้ปรับปรุง โดยเฉพาะด้านส่วนผสมที่ใช้เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติต่าง ๆ ดังกล่าวดีขึ้น.



น้ำฟุ้งจากฟุ้งบด

ส่วนประกอบ	ฟุ้งบด	๑๕๐ กรัม หรือ ๑ $\frac{1}{2}$ ชีด
	น้ำตาลทราย	๑๕๐ กรัม หรือ ๑ $\frac{1}{2}$ ชีด
	กรดซิตริก (กรดมะนาว)	๔ กรัม หรือประมาณ ๑ ช้อนชา
	น้ำสะอาด	๒ ลิตร

- กรรมวิธี**
๑. นำส่วนประกอบทั้งหมดมาผสมกัน ตั้งไฟอ่อน ๆ ให้น้ำตาลทรายละลาย กรอง
 ๒. นำฟุ้งที่กรองได้ ใช้ดื่มได้เลย



การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านอย่างปลอดภัยและประหยัด

ปัจจุบันนี้เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านเป็นสินค้าที่นิยมใช้กันมากในหมู่ประชาชนทั่วไป เครื่องใช้ไฟฟ้าบางอย่างได้เข้ามาเกี่ยวข้องกับจนกลายเป็นสิ่งจำเป็นในชีวิตประจำวัน ทั้งนี้เพราะเครื่องใช้ไฟฟ้าสามารถช่วยงานบ้านบางอย่างให้เสร็จสิ้นในเวลาอันรวดเร็ว ให้ความสะดวกสบาย และให้ความบันเทิงแก่ผู้ใช้ในยามพักผ่อน จะเห็นได้ว่าทุกบ้าน ทั้งในกรุงเทพฯ และต่างจังหวัด ซึ่งอยู่ในเขตที่มีไฟฟ้าใช้ มักจะมีเครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ เช่น วิทยุ โทรทัศน์ พัดลม ฯลฯ มากบ้างน้อยบ้างตามฐานะความเป็นอยู่ เครื่องใช้ไฟฟ้าต่าง ๆ เหล่านี้มีแนวโน้มว่าจะมีการใช้กันอย่างแพร่หลายมากยิ่งขึ้น ตามความก้าวหน้าของประเทศในการขยายระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าสู่ชนบท ทั้งเครื่องใช้ไฟฟ้าบางอย่างก็มีราคาแพง เช่น โทรทัศน์สี วีดีโอ เป็นต้น ฉะนั้นผู้ใช้จึงควรรู้จักวิธีใช้และการบำรุงรักษาอย่างง่าย ๆ เพื่อให้เครื่องใช้ไฟฟ้าเหล่านั้นสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีอายุการใช้งานได้นาน อันจะก่อให้เกิดประโยชน์ทั้งในด้านความปลอดภัย และความประหยัดกับผู้ใช้ตามสมควร

เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านอาจจำแนกตามประโยชน์ใช้สอยได้ ๕ ประเภทดังนี้คือ

๑. เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทให้แสงสว่าง ได้แก่ หลอดไฟฟ้ายาวธรรมดา (incandescent lamp) และหลอดฟลูออเรสเซนต์ (fluorescent lamp)

๒. เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทเกี่ยวข้องกับในเรื่องการอุปโภคบริโภค ได้แก่ ตู้เย็น เตารีด เตาไฟฟ้า เตาหุงข้าวไฟฟ้า

๓. เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทให้ความสะดวกสบาย ได้แก่ พัดลมชนิดต่าง ๆ เครื่องปรับอากาศ เครื่องซักผ้า

๔. เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทให้ความรู้ข่าวสารและความบันเทิง ได้แก่ วิทยุ โทรทัศน์ วีดีโอ เครื่องเล่นเทป

๕. เครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทเครื่องมือเครื่องใช้ ได้แก่ เครื่องโกนหนวดไฟฟ้า สว่านไฟฟ้า หัวแร้งไฟฟ้า

หลอดฟลูออเรสเซนต์เป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทให้แสงสว่างในเวลากลางคืน นิยมใช้กันมากในวงจรของหลอดฟลูออเรสเซนต์นั้น นอกจากตัวหลอดฟลูออเรสเซนต์แล้ว ยังต้องมี สตาร์ทเตอร์ (starter) บัลลัสต์ (ballast) และสายไฟฟ้า เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยให้หลอดเกิดแสงสว่างได้ บัลลัสต์ที่ใช้ถ้าไม่ได้มาตรฐาน เมื่อใช้งานไปนาน ๆ อาจลัดวงจรซึ่งทำให้หลอดไฟเสียไปด้วยและอาจเป็นสาเหตุของการเกิดอัคคีภัยได้ เพื่อความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน จึงได้มีพระราชกฤษฎีกากำหนดให้บัลลัสต์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ต้องมีคุณภาพตรงตามมาตรฐาน หรือเรียกว่ามีมาตรฐานบังคับ หมายความว่า การผลิตหรือการนำเข้าจากต่างประเทศ ตลอดจนจนถึงการจำหน่ายจะต้องเป็นบัลลัสต์ที่ได้มาตรฐานเท่านั้น และต้องแสดงเครื่องหมายมาตรฐานด้วย

สายไฟฟ้าก็เช่นเดียวกับบัลลัสต์ คือเป็นสินค้าที่มีมาตรฐานบังคับ การผลิตหรือการนำเข้าจากต่างประเทศตลอดจนถึงการจำหน่ายจะต้องเป็น สายไฟฟ้า

ที่ได้มาตรฐานเท่านั้น การใช้สายไฟฟ้าที่ไม่ได้มาตรฐานอาจจะมียันตรายได้กล่าวคือ ขนาดของสายไฟฟ้า ถ้าไม่เป็นไปตามมาตรฐาน เช่น เล็กกว่าที่มาตรฐาน กำหนด เมื่อใช้งานไปเป็นเวลานานๆ จะเกิดความร้อนในสายไฟฟ้า ทำให้ฉนวนเสื่อมคุณภาพ อาจเกิดไฟฟ้าลัดวงจร อันเป็นสาเหตุของการเกิดเพลิงไหม้ได้ ฉนวนของสายไฟฟ้าต้องมีคุณสมบัติตามที่มาตรฐาน กำหนด เช่น สามารถทนต่อการดึงยึด ทนต่อความร้อน ทนต่อการปริแตกได้ดี

การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าบางประเภท เช่น วิทยุ โทรทัศน์ เครื่องเล่นเทป วีดีโอ เหล่านี้ควรติดตั้งไว้ในที่ที่ไม่เปียกชื้น ไม่ควรให้ถูกแสงแดด ระวังการกระแทกกระแทกอย่างแรง ด้านล่างและด้านหลังของเครื่องควรมีรูระบายอากาศได้ ควรวางให้ห่างจากเครื่องรบกวน และสัญญาณต่าง ๆ เช่น แม่เหล็ก สายไฟฟ้าแรงสูง เป็นต้น

ตู้เย็น ไม่ควรวางบนพื้นซีเมนต์โดยตรง ควรวางบนขาไม้หรือฉนวน เช่น กระเบื้องยาง เพื่อป้องกันอันตรายเมื่อไฟฟ้ารั่ว ควรวางบนพื้นที่ราบเรียบ สม่ำเสมอ ถ้าพื้นที่วางไม่สม่ำเสมอจะทำให้เกิดการสั่น และเกิดเสียงดังได้ เมื่อน้ำแข็งละลายจะทำให้ตกค้าง อยู่ในช่องแช่แข็ง ควรตั้งไว้ในที่โปร่ง อากาศถ่ายเทได้สะดวก ด้านหลังควรตั้งให้ห่างจากผนังอย่างน้อย ประมาณ ๑๐ ซม. อย่างตั้งตู้เย็นในที่ร้อนจัด เช่น ถูกแสงแดด หรือใกล้เตาไฟ จะทำให้ตู้เย็นทำงานหนัก และเปลืองพลังงานไฟฟ้าโดยไม่เกิดประโยชน์ เมื่อไฟฟ้าดับหรือกระแสไฟฟ้าตก ควรถอดปลั๊กออก เมื่อจะเสียบปลั๊กเพื่อให้เครื่องทำงานอีกครั้ง ควรรอเวลาอย่างน้อย ๓ นาที

การใช้หม้อหุงข้าวไฟฟ้า เมื่อล้างข้าวและใส่น้ำ ตามกำหนดแล้ว ควรเช็ดทำความสะอาดหม้อชั้นใน ให้แห้ง ไม่มีเศษข้าวหรือสิ่งอื่นใดหลงเหลืออยู่ แล้ว จึงวางลงในหม้อชั้นนอก เสียบปลั๊กและกดสวิทช์ เมื่อสวิทช์ตัดไฟฟ้าแล้ว ควรรอประมาณ ๑๕—๒๐ นาที เพื่อให้ข้าวนุ่มนวลรับประทาน

เครื่องปรับอากาศ ก่อนการติดตั้งจะต้องคำนึงถึงขนาดของห้องและสภาพแวดล้อมภายในห้องให้เหมาะสมกับขนาดกำลังของเครื่องปรับอากาศ ในห้องที่ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ ไม่ควรมีแหล่งกำเนิดความร้อน เช่น เตาวิดีเตาไฟฟ้า ควรมีม่านสีทึบๆ ปิดบังแสงแดด ที่ผ่านกระจกเข้ามาในห้อง ภายในห้องถ้ามีรอยรั่วแตก ควรซ่อมปิดให้สนิท เพื่อกันไม่ให้ความร้อนจากภายนอกเข้ามาในห้องได้ ฝาผนังและเพดานของห้องควรบุด้วยฉนวนกันความร้อน เช่น โฟมหรือใยแก้ว การใช้เครื่องปรับอากาศไม่ควรปิดและเปิดเครื่องอย่างทันทีทันใด เมื่อปิดเครื่องปรับอากาศแล้วจะเปิดใหม่ ต้องทิ้งระยะเวลาอย่างน้อย ๓ นาที

การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านให้ถูกวิธีเพื่อความปลอดภัยและประหยัดอาจสรุปเป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้

๑. เมื่อซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้า ควรศึกษารายละเอียดต่าง ๆ และวิธีการใช้จากคู่มือเสียก่อน เช่น ลักษณะไฟฟ้าที่ใช้เป็นไฟฟ้ากระแสตรง (DC) หรือไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ใช้ไฟฟ้าแรงเคลื่อนกี่โวลท์ ให้ผู้มีความรู้ความชำนาญเป็นผู้ติดตั้งให้
๒. ปลั๊กไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าจะต้องแน่น และมั่นคง ไม่มีรอยแตกกร้าว เต้าเสียบก็เช่นกัน ต้องอยู่ในสภาพมั่นคง ถ้าชำรุดควรให้ช่างซ่อมให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย

การผลิตปุ๋ยเคมีจากก๊าซธรรมชาติ

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ห้า ได้กำหนดการพัฒนาพื้นที่สามจังหวัดชายฝั่งทะเลด้านตะวันออกให้มีการพัฒนาอุตสาหกรรมปุ๋ยเคมีจากก๊าซธรรมชาติ ซึ่งคาดว่าจะเริ่มผลิตปุ๋ยได้ในปี พ.ศ. ๒๕๒๙ กิจกรรมที่ตอบสนองแผนดังกล่าวคือได้มีการจดทะเบียนตั้งบริษัทปุ๋ยแห่งชาติเมื่อ พ.ศ. ๒๕๒๕ โดยมีทุนจดทะเบียน ๕๐ ล้านบาท รัฐบาลถือหุ้นร้อยละ ๔๕ และรายงานการศึกษาความเหมาะสมของโรงงานปุ๋ยเคมีจะแล้วเสร็จในเดือนกรกฎาคมศก

นี้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตแอมโมเนีย ปุ๋ยยูเรีย ปุ๋ยไนโตรเจน ตลอดจนปุ๋ยไนโตรเจนฟอสฟอรัส และโปตัสเซียม (NPK) ขึ้นใช้เองในประเทศไทย และคาดว่าจะส่งเป็นสินค้าออกไปยังประเทศใกล้เคียง เช่น มาเลเซีย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์และสิงคโปร์ เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถจำหน่ายแอมโมเนียที่ผลิตได้ให้แก่โรงงานผลิตโซดาแอชของสมาคมประชาชาติเอเชียตะวันออกเฉียงใต้อีกด้วย

องค์ประกอบของก๊าซธรรมชาติที่ใช้ในการผลิตปุ๋ยเคมีมี ๒ แบบ คือ

องค์ประกอบ	แบบที่ ๑ โมลเปอร์เซ็นต์	แบบที่ ๒ โมลเปอร์เซ็นต์ (หลังจากแยกส่วนที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงออกแล้ว)
มีเทน	๘๑.๙๓	๘๙.๓๔
อีเทน	๑๒.๘๙	๙.๑๑
โพรเพน	๑.๕๕	๐.๓๖
บิวเทน	๐.๕๐	๐.๐๑
เพนเทน	๐.๑๒	๐.๐๑
เฮกเซน	๐.๐๓	—
คาร์บอนไดออกไซด์	๒.๐๐	—
ไนโตรเจน	๑.๐๗	๑.๑๗

ในช่วงแรกของการผลิตที่ยังไม่มีการแยกเฮกเซนและคาร์บอนไดออกไซด์จากขบวนการผลิต ให้ใช้ก๊าซองค์ประกอบตามแบบที่ ๑ เมื่อมีการแยกก๊าซดังกล่าวออกแล้ว จึงใช้องค์ประกอบตามแบบที่ ๒

ขั้นตอนโดยสังเขปในการผลิตปุ๋ยเคมีจากก๊าซธรรมชาติ มีดังต่อไปนี้

๑. การผลิตแอมโมเนีย

การผลิตแอมโมเนียมีขั้นตอนดังนี้

๑.๑ ขบวนการแยกสารประกอบกำมะถัน (desulphurisation)

แยกสารประกอบกำมะถันออกจากก๊าซธรรมชาติที่ใช้เป็นวัตถุดิบ เพื่อเพิ่มอายุการใช้งานของนิเกิลซึ่งเป็นสารเร่งปฏิกิริยาในขบวนการผลิตแอมโมเนีย และช่วยให้สารดังกล่าวทำหน้าที่ได้ดีอีกด้วย โดยผสมก๊าซธรรมชาติกับไฮโดรเจนภายใต้ความร้อนและผ่านก๊าซที่กำลังร้อนไปบนโลหะนิเกิล สารประกอบกำมะถันจะทำปฏิกิริยากับไฮโดรเจนภายใต้ความร้อนให้ไฮโดรเจนซัลไฟด์ซึ่งสารประกอบสังกะสีออกไซด์ที่อยู่ข้างล่างจะดูดเอาไว้ (ดูแผนภูมิที่ ๑)

๑.๒ ขบวนการทำปฏิกิริยาของไฮโดรคาร์บอน (reforming)

ผสมไฮโดรคาร์บอนที่ได้แยกสารประกอบกำมะถันออกแล้วกับไอน้ำ ภายใต้ความร้อนและผ่านไบบนโลหะนิเกิลซึ่งเป็นสารเร่งปฏิกิริยา จะได้ไฮโดรเจน คาร์บอนมอนอกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์ และมีเทน ปริมาณของก๊าซแต่ละชนิดที่ได้ (รวมเรียกว่า reformed gas) ขึ้นอยู่กับปริมาณของไอน้ำและไฮโดรคาร์บอนที่ผ่านไบบนสารเร่งปฏิกิริยา ตลอดจนอุณหภูมิและความดันขณะที่ก๊าซเหล่านั้นออกจากสารเร่งปฏิกิริยา หลังจากนั้นจึงให้ก๊าซเหล่านั้นทำปฏิกิริยาไฮโดรคาร์บอนซ้ำเป็นครั้งที่สองและเติมอากาศร้อนเข้าไปด้วยเพื่อให้อัตราส่วนระหว่างไฮโดรเจนและไนโตรเจนมีปริมาณพอดีสำหรับปฏิกิริยาการสังเคราะห์แอมโมเนีย

๑.๓ การเปลี่ยนคาร์บอนมอนอกไซด์เป็นคาร์บอนไดออกไซด์และการแยกออก

ขั้นตอนนี้ต้องแยกออกไซด์ของคาร์บอนออกไป เนื่องจากออกซิเจนไม่ว่าจะอยู่ในรูปใดก็ตามจะขัดขวางการทำงานของตัวเร่งปฏิกิริยาในการสังเคราะห์แอมโมเนีย การแยกทำได้โดยเปลี่ยนแปลงคาร์บอนมอนอกไซด์ให้เป็นคาร์บอนไดออกไซด์เสียก่อนแล้วจึงแยกออก วิธีเปลี่ยนแปลงดังกล่าวแบ่งเป็น ๒ ขั้นตอนเป็นอย่างไร คือ ขั้นแรกเกิดที่อุณหภูมิสูงระหว่าง ๓๕๐° - ๔๕๐° ซ. บนเหล็กออกไซด์ซึ่งเป็นสารเร่งปฏิกิริยาในเครื่องเปลี่ยนแปลง (shift converter) เรียกว่าปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลง (shift reaction) ปฏิกิริยานี้ให้ความร้อนสูงมากในช่วงแรก ขั้นต่อไปทำเช่นเดียวกันโดยการลดอุณหภูมิลงที่ ๒๐๐° ซ. และใช้ทองแดงเป็นสารเร่งปฏิกิริยา ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ได้นั้นสามารถแยกออกได้หลายวิธี ตัวอย่างเช่น ใช้คาร์บอนเนตรอน (Benfield hot carbonate) หรือใช้ตัวทำละลายซีลอคซอล (Seroxol solvents)

๑.๔ การทำให้เป็นมีเทน (methanation)

ก๊าซที่ได้จากขั้นตอนที่ผ่านมายังมีคาร์บอนไดออกไซด์และคาร์บอนมอนอกไซด์อยู่เป็นจำนวนเล็กน้อยซึ่งต้องแยกออกไป โดยให้ทำปฏิกิริยากับไฮโดรเจน ได้มีเทนซึ่งไม่ทำอันตรายต่อตัวเร่งปฏิกิริยาในการเกิดแอมโมเนีย ปฏิกิริยาดังกล่าวใช้โลหะนิเกิลเป็นสารเร่งปฏิกิริยา ในตอนนี้จะมีก๊าซทั้งสองเหลืออยู่ในปริมาณต่ำกว่า ๑๐ ส่วนในล้านส่วน

๑.๕ การอัดก๊าซ (compression)

ก๊าซซึ่งขณะนี้ส่วนใหญ่ประกอบด้วยไฮโดรเจน มีเทน และไนโตรเจน จะถูกทำให้เย็นและอัดด้วยความดันที่ใช้ในการสังเคราะห์แอมโมเนียในเครื่องอัดก๊าซ

๑.๖ การสังเคราะห์และการแยกแอมโมเนีย

เนื่องจากก๊าซที่ใช้สังเคราะห์แอมโมเนีย นั้นยังมีน้ำและคาร์บอนไดออกไซด์อยู่ด้วย ซึ่งเป็นอันตรายต่อสารเร่งปฏิกิริยาและสามารถทำให้เครื่องมืออุดตันได้ โดยเกิดเป็นสารประกอบแอมโมเนียมคาร์บาเมต จึงให้ก๊าซที่แยกได้จากข้างต้นเข้าสู่ขบวนการสังเคราะห์แอมโมเนีย ณ จุดที่จะมีการควบแน่นของแอมโมเนีย เพื่อให้แอมโมเนียที่ควบแน่นเป็นของเหลวดูดเอาสารไม่บริสุทธิ์ในก๊าซผสมดังกล่าวออกไป เมื่อแยกแอมโมเนียออกแล้ว ยังมีก๊าซที่ใช้ในการสังเคราะห์เหลืออยู่ จึงให้ผสมกับก๊าซในข้อ ๑.๔ ใหม่ แล้วให้ความร้อนส่งเข้าเครื่องเปลี่ยนแปลง (converter) ซึ่งมีการสังเคราะห์แอมโมเนียโดยมีเหล็กเป็นสารเร่งปฏิกิริยา ก๊าซที่ได้จากปฏิกิริยาจะถูกทำให้เย็น แล้วแอมโมเนียจะควบแน่นออกมา ขณะนั้นอุณหภูมิของก๊าซจะลดลงถึง ๕° ซ. ขณะที่ปริมาณก๊าซเฉลี่ยสูงสุด จะมีการแยกก๊าซที่ไม่ต้องการออกไป แอมโมเนียที่ได้ในลักษณะเป็นของเหลวจะถูกแยกออกมา ทำให้เป็นที่อุณหภูมิ -๓๓° ซ. แล้วสูบเข้าที่เก็บต่อไป

๒. การผลิตปุ๋ยยูเรีย

การผลิตปุ๋ยยูเรียอาจอธิบายโดยสังเขปได้เป็น ๓ ขั้นตอน คือ

๒.๑ ปฏิกริยาระหว่างแอมโมเนียกับคาร์บอนไดออกไซด์

การผลิตปุ๋ยยูเรียใช้ขบวนการของปฏิกริยาระหว่างแอมโมเนียและคาร์บอนไดออกไซด์ได้เป็นสารประกอบแอมโมเนียมคาร์บาเมตซึ่งจะสลายตัวต่อไปให้สารประกอบยูเรีย ปฏิกริยาทั้งสองเกิดในเครื่องอัดความดันเพื่อการสังเคราะห์ยูเรีย ณ ความดัน ๑๔๐ บรรยากาศ และอุณหภูมิ ๑๗๐°—๑๙๐°ซ. (ดูแผนภูมิที่ ๒)

๒.๒ การทำให้ยูเรียที่ได้เข้มข้นขึ้น

ยูเรียที่ได้จากวิธิการข้างต้นประกอบด้วยยูเรีย ๖๐% ละลายอยู่ในน้ำมีแอมโมเนียและคาร์บอนไดออกไซด์ปนอยู่เล็กน้อย จึงต้องทำให้เข้มข้นขึ้นโดยการลดความดันถึง ๒ บรรยากาศ แล้วแยกเอาแอมโมเนีย คาร์บอนไดออกไซด์เกือบทั้งหมด และน้ำจำนวนหนึ่งออกโดยการกลั่น ๒ ครั้ง นำสารละลายยูเรียที่ได้ซึ่งมีความเข้มข้นของยูเรีย ๗๐% นั้นไปให้ความร้อน ส่งเข้าถังบรรจุชั่วคราว แล้วนำไประเหยน้ำออกภายใต้ระบบสูญญากาศ

๒.๓ การพ่นให้เป็นเม็ดปุ๋ย (prilling)

การพ่นให้เป็นเม็ดปุ๋ยยูเรีย ทำได้โดยสูบลูเรียเหลวจากเครื่องระเหยน้ำเครื่องสุดท้าย (เครื่องที่ ๒) เข้าสู่ตอนบนของยอดหอสูงที่ใช้ในการพ่นให้เป็นเม็ดปุ๋ย แล้วพ่นผ่านรูตั้งออกมาเป็นหยดซึ่งจะแข็งตัวเป็นเม็ดผลึกขณะที่ตกลงมาจากหอสูง ความร้อนจากการเกิดผลึกจะถูกถ่ายเทออกไปโดยอากาศที่เคลื่อนที่ขึ้นข้างบน

๓. การผสมสูตร (formulation) ปุ๋ยไนโตรเจน-ฟอสฟอรัสและโปตัสเซียม (NPK)

ปุ๋ยไนโตรเจนฟอสฟอรัสและโปตัสเซียม(NPK) ผลิตได้จากการใช้วัตถุดิบคือ ยูเรีย (ให้ไนโตรเจน) ดีเอพี (DAP—fully ammoniated phosphoric acid)

(ให้ฟอสฟอรัส) และโปแตช (ให้โปตัสเซียม) มาทำให้เป็นเม็ด รวมทั้งวัตถุดิบอื่นๆ เช่น กรดซัลฟูริก ๑๐๐% ฟิลเลอร์ (filler) และน้ำมันเคลือบ (coating oil) ในการผสมปุ๋ยต้องใช้กรดซัลฟูริกเพื่อให้เกิดความร้อนสำหรับปฏิกริยากรด/เบสซึ่งจะได้กรดฟอสฟอริก (ให้ฟอสฟอรัส) และแอมโมเนียมซัลเฟต (ให้ไนโตรเจน) เข้าไปด้วยเพื่อให้มีสภาพเป็นสารละลายของน้ำสำหรับทำให้เป็นเม็ดต่อไป (ดูแผนภูมิที่ ๓)

๓.๑ การทำให้เป็นเม็ด (granulation)

ป้อนวัตถุดิบและส่วนผสมต่าง ๆ โดยควบคุมอัตราส่วนโดยน้ำหนักให้เป็นไปตามต้องการ ผสมให้เข้ากันในเครื่องที่ทำให้เป็นเม็ด (granulator) มีการควบคุมขนาดของเม็ดและขบวนการทำให้เป็นเม็ดตามความต้องการ

๓.๒ การทำให้แห้ง (drying)

เม็ดปุ๋ยไนโตรเจนฟอสฟอรัสและโปตัสเซียม (NPK) ที่จะได้ถูกนำเข้าเครื่องทำให้แห้ง

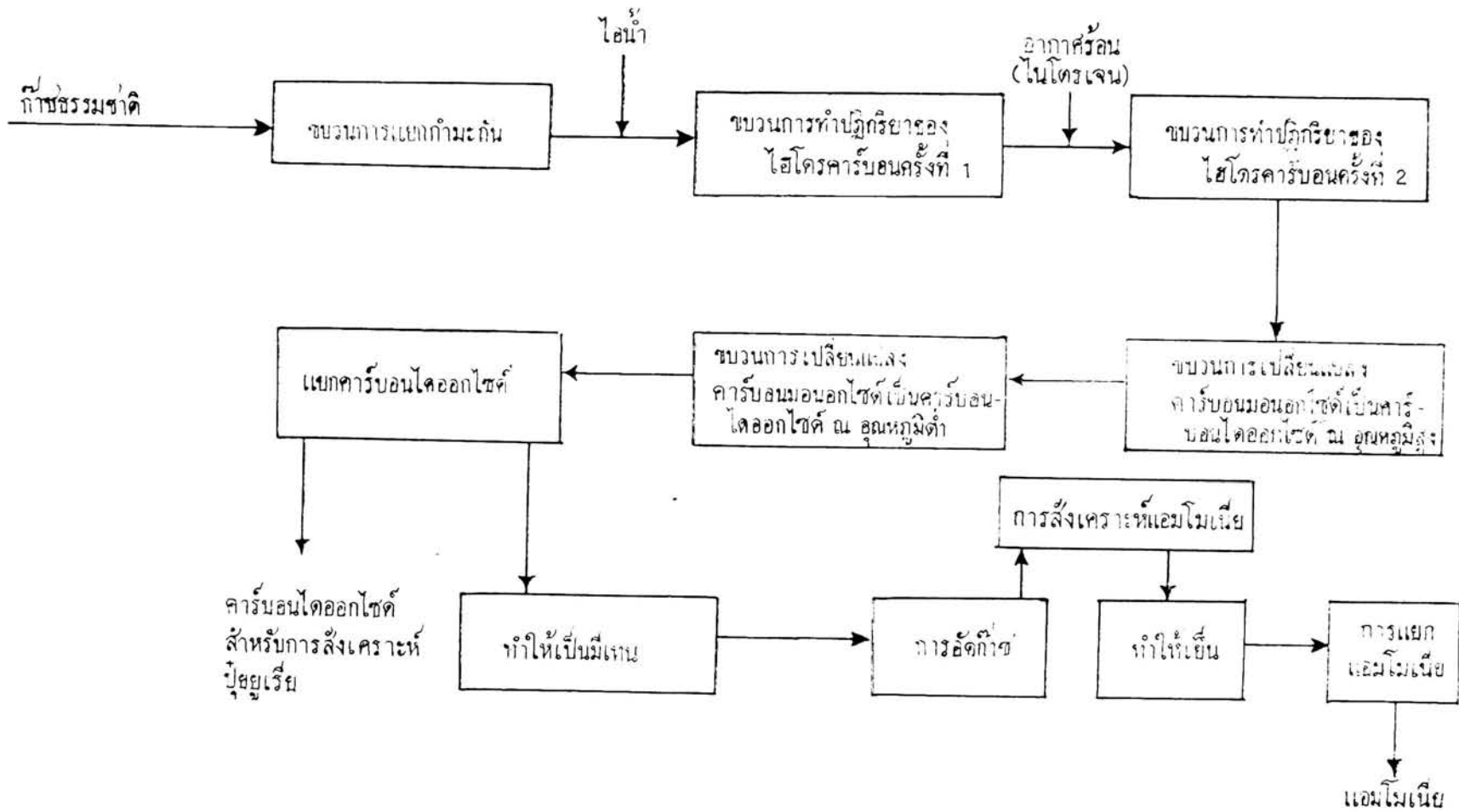
๓.๓ การร่อนผ่านตะแกรงและทำให้เย็น(screening and cooling)

นำเม็ดปุ๋ยแห้งมาร้อนผ่านตะแกรงเพื่อแยกส่วนที่ละเอียดออก เม็ดปุ๋ยที่มีขนาดพอดีและโตเกินขนาดจะคงอยู่บนตะแกรง ทำให้เย็นแล้วนำไปร่อนผ่านตะแกรงเย็นเพื่อแยกเม็ดปุ๋ยที่มีขนาดตามต้องการออกขณะที่เม็ดปุ๋ยยังเย็นอยู่นั้น บดเม็ดปุ๋ยที่โตเกินไปให้ได้ขนาดตามต้องการ แยกปุ๋ยละเอียดที่ได้ในขั้นนี้ไว้ต่างหาก เพื่อนำเข้าเครื่องทำให้เป็นเม็ดใหม่

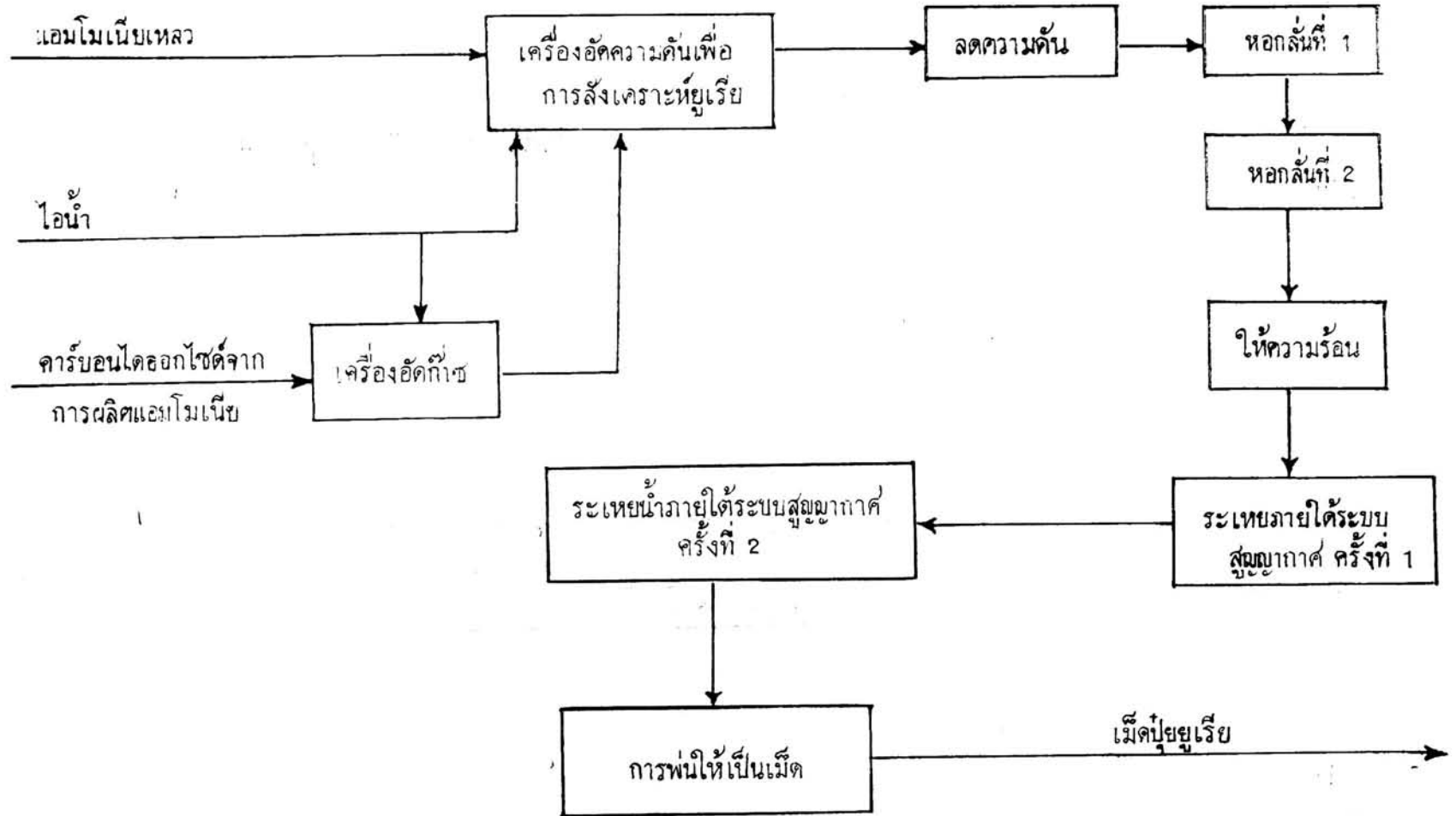
๓.๔ การเคลือบ

นำเม็ดปุ๋ยที่ได้ขนาดจากตะแกรงเย็นใส่ในถังสำหรับเคลือบเพื่อทำการเคลือบด้วยน้ำมันและฝุ่นเคลือบ

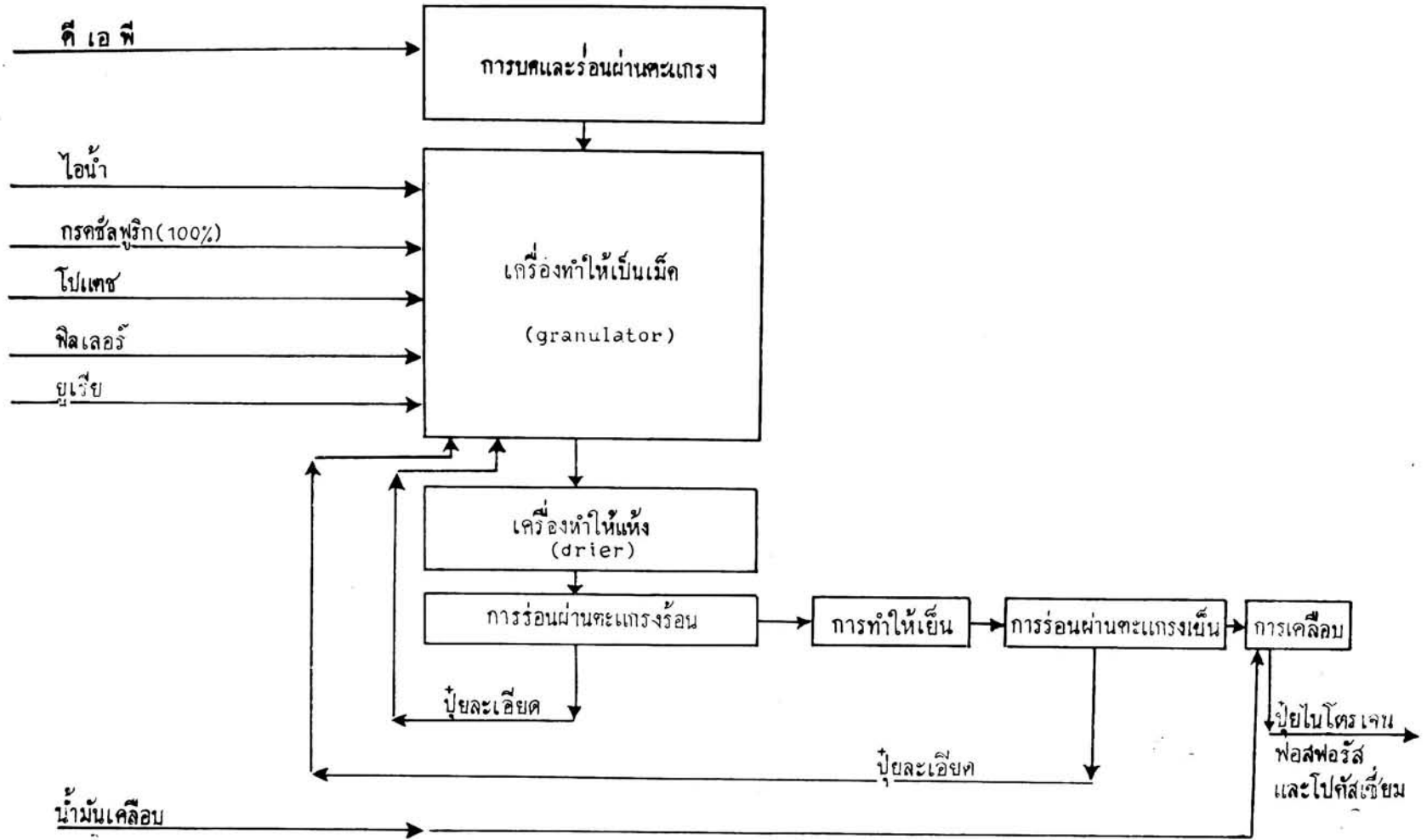
ตามที่กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่า ก๊าซธรรมชาติสามารถนำมาผลิตแอมโมเนียเหลว ซึ่งนำไปผลิตปุ๋ยยูเรีย นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้เป็นปุ๋ยโดยตรง หรือนำไปป้อนโรงงานผลิตโซดาแอช ซึ่งจะให้ผลิต-



แผนภูมิที่ 1 การผลิตแอมโมเนีย



แผนภูมิที่ 2 การผลิตเม็ดยูรีช



แผนภูมิที่ 3 การผลิตปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม

ปกติที่พลอยได้เป็นปุ๋ยแอมโมเนียมคลอไรด์อีกด้วย หรืออาจนำไปผลิตปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต ปุ๋ยแอมโมเนียมฟอสเฟต โดยเฉพาะปุ๋ยไดแอมโมเนียมฟอสเฟต (DAP) เป็นต้น ปุ๋ยยูเรียนั้นให้ปริมาณไนโตรเจนร้อยละ ๔๖ ซึ่งสูงกว่าเกลือแอมโมเนียม ดังนั้นการใส่ปุ๋ยยูเรียในไร่นาจะใส่ปุ๋ยยูเรียในปริมาณน้อยกว่าใส่ปุ๋ยจากเกลือแอมโมเนียม จึงช่วยลดค่าใช้จ่าย เช่น ค่าปุ๋ย ค่าขนส่ง เป็นต้น รวมทั้งยังทำให้ดินไม่เป็นกรดเกินไปอีกด้วย นอกจากนี้อาจลดจำนวนสูตรของปุ๋ยที่ผลิตได้ คือในการผลิตปุ๋ยจากโรงงานถ้ามีจำนวนสูตรของปุ๋ยน้อยจะช่วยลดต้นทุนการผลิต และเกษตรกรสามารถนำปุ๋ยดังกล่าวไปผสมเองกับปุ๋ยเดี่ยวหรือฟิเลออร์ให้มีสูตรเป็นไปตามต้องการแล้วแต่ชนิดของดินและพืชที่ปลูก ทั้งนี้รัฐควรจะได้มีการอบรมเกษตรกรให้มีความรู้เกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยที่ถูกต้อง

จากข้อมูลของกองวิจัยเศรษฐกิจ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร แจ้งว่า ในปี ๒๕๒๕ ประเทศ

ไทยมีการนำเข้าวัตถุดิบสำหรับผลิตปุ๋ยเคมีเป็นจำนวน ๘๑๓,๖๒๓ ตัน คิดเป็นมูลค่าประมาณสี่พันสองร้อยล้านบาท วัตถุดิบดังกล่าวถูกนำเข้ามาในรูปของแอมโมเนียมซัลเฟต แอมโมเนียมคลอไรด์ ยูเรีย โมโนและไดแอมโมเนียมฟอสเฟตและโปตัสเซียมซัลเฟต โดยใช้ดินขาวเป็นฟิเลออร์ แต่เรายังมีวัตถุดิบที่ผลิตได้เองในประเทศคือปุ๋ยหินฟอสเฟต และปุ๋ยซูเปอร์ฟอสเฟตจากแหล่งแร่ แต่มีปริมาณจำกัด ดังนั้นถ้าได้มีการผลิตปุ๋ยเคมีจากก๊าซธรรมชาติขึ้นใช้ในประเทศได้เองแล้ว จะช่วยลดการนำเข้าและช่วยแก้ปัญหาการสูญเสียเงินตราของประเทศได้อีกทางหนึ่ง อย่างไรก็ตามจะต้องมีการปรับปรุงขบวนการผลิต คุณภาพการใช้ การศึกษาภาวะตลาด ตลอดจนให้การศึกษาแก่ผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อกระตุ้นให้มีการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างถูกต้องไปพร้อม ๆ กันด้วย เพื่อให้การพัฒนาผลิตผลทางการเกษตรบรรลุเป้าหมาย

เอกสารอ้างอิง

๑. สวัสดิ์ โทธิวิท “การพัฒนาพื้นที่บริเวณชายฝั่งทะเลด้านตะวันออก”, เอกสารประกอบการบรรยาย สำหรับโรงเรียนเสนาธิการทหารอากาศ วันที่ ๒๗ (๒๕๒๖) หน้า ๕ และตารางสรุปอุตสาหกรรมหลัก
๒. สมาคมดินและปุ๋ยแห่งประเทศไทย “ข้อมูลที่ควรรู้เกี่ยวกับการจัดตั้งโรงงานผลิตปุ๋ยเคมีจากก๊าซธรรมชาติ” (ธันวาคม ๒๕๒๔) หน้า ๒-๑๗
๓. สรสิทธิ์ วัชรโรทยาน “ดินและปุ๋ย”, เอกสารทางวิชาการของโครงการวิจัยและแนะนำทางเทคโนโลยีของดินและปุ๋ย ภาควิชาปฐพีวิทยา และเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ฉบับที่ ๑๖ (กรกฎาคม ๒๕๒๓)
๔. สรสิทธิ์ วัชรโรทยาน “ความสำคัญของปุ๋ยเคมี”, เอกสารทางวิชาการของโครงการวิจัยและแนะนำทางเทคโนโลยีของดินและปุ๋ย ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ฉบับที่ ๑๐ (พฤศจิกายน ๒๕๒๓)
๖. Brady, Nyle C. “The Nature and Properties of Soils” 8th ed. New York, Mc Millan Publishing Co, INC, 1974.
๗. Sherve, R. Norris and Joseph A. Brink, Jr. “Chemical Process Industries” 4th ed. (international student ed.) Tokyo, Mc Graw-Hill Kogakusha Ltd., 1977, pp. 276-287
๘. สรสิทธิ์ วัชรโรทยาน “คู่มือชุดตัวอย่างปุ๋ยเคมีประกอบการศึกษา แบบที่ ๑ (N-P-K)”, เอกสารทางวิชาการของโครงการวิจัยและแนะนำทางเทคโนโลยีของดินและปุ๋ย ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, ฉบับที่ ๔ (ตุลาคม ๒๕๒๑) □

การใช้ High Performance Liquid Chromatography (HPLC) ในการวิเคราะห์ทางชีวเคมี

โครมาโตกราฟี (chromatography) เป็นเทคนิคอย่างหนึ่งที่ใช้ในการแยก (separation) พิสูจน์ (identification) และวิเคราะห์ปริมาณ (quantitative analysis) สารจำพวกอินทรีย์สาร โดยเฉพาะอินทรีย์สารพวกชีวเคมี

เทคนิคทางโครมาโตกราฟีแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ได้ ๒ กลุ่ม คือ Liquid chromatography (LC) และ Gas chromatography (GC) โดย LC ยังแบ่งออกได้เป็น Column chromatography, Paper chromatography และ Thin layer chromatography ทั้ง LC และ GC จะประกอบด้วย stationary phase และ mobile phase ซึ่งทั้ง 2 phase นี้อาจเป็นของแข็ง ของเหลว หรือก๊าซก็ได้แล้วแต่กรณี ในทางโครมาโตกราฟี การที่สารสามารถแยกออกจากกันได้นั้นเป็นผลมาจาก interaction ระหว่างโมเลกุลของสารตัวอย่าง กับ stationary phase และ mobile phase

GC เป็นเทคนิคที่ใช้กันอย่างกว้างขวาง เพราะมีความสามารถในการแยกและวิเคราะห์ตัวอย่างที่มีองค์ประกอบที่ซับซ้อนได้ นอกจากนี้ยังให้ผลที่เที่ยงตรงและเร็วกว่า LC แต่อย่างไรก็ตาม GC ไม่สามารถวิเคราะห์สารที่ระเหยได้น้อย (low volatility) และสารที่มีเสถียรภาพต่อความร้อน (thermal stability) ที่ใช้ในการแยก ดังนั้นจึงมีการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงเทคนิคต่างๆ ทางโครมาโตกราฟีเพื่อให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น และได้มีการพัฒนา LC เพื่อให้มีประสิทธิภาพใกล้เคียงหรือดีกว่า GC จึงได้เกิดเทคนิคใหม่ที่เรียกว่า High performance liquid chromatography (HPLC) ขึ้น

ในปัจจุบันนี้ HPLC เป็นเทคนิคทางโครมาโตกราฟี ที่ดัดแปลงมาจาก column chromatography เพียงแต่ใช้ความดันเข้าช่วยเพื่อให้การแยกเร็วขึ้น ซึ่งวิธีนี้กำลังเป็นที่นิยมและมีความสำคัญเพิ่มขึ้น

เรื่อยๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการวิเคราะห์ปริมาณอินทรีย์สาร ทั้งนี้เนื่องจากมีข้อดีหลายประการคือ

๑. สามารถใช้ HPLC วิเคราะห์สารได้มากกว่า GC เนื่องจาก HPLC ไม่มีข้อจำกัดทางด้านการระเหยและเสถียรภาพต่อความร้อนของสาร จึงทำให้สามารถใช้ HPLC วิเคราะห์สารที่มีน้ำหนักโมเลกุลสูงๆ ได้ดีกว่า

๒. ตัวอย่างที่วิเคราะห์โดย HPLC ไม่จำเป็นต้องผ่านขบวนการ (pre-treatment) หรือผ่านเพียงเล็กน้อยก่อนการวิเคราะห์

๓. การแยกออกจากกันของสารในทางโครมาโตกราฟีเป็นผลจาก interaction ระหว่างโมเลกุลของสารตัวอย่าง กับ stationary phase และ mobile phase interaction แบบนี้จะไม่เกิดใน gas phase แต่จะเกิดใน liquid phase เท่านั้น ดังนั้นการควบคุมและปรับปรุงความสามารถในการแยกสารโดย HPLC จึงสามารถทำได้ง่ายกว่า GC เช่น โดยการเปลี่ยนชนิดหรือความเข้มข้นของ mobile phase ก็จะสามารถตัดแปลงหรือแก้ไข interaction ของสารกับ stationary phase ได้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการ

๔. HPLC มี column ให้เลือกใช้เพื่อให้เหมาะกับสารตัวอย่างที่แยกมากกว่า GC เช่น bonded phase column, ion-exchange column จึงทำให้สามารถใช้ HPLC ในการแยกสารตัวอย่างได้มากกว่า

๕. เนื่องจาก intermolecular interaction ในทางโครมาโตกราฟี เกิดที่อุณหภูมิต่ำได้ดีกว่าที่อุณหภูมิสูง ดังนั้นการแยกสารโดย HPLC จึงใช้งานที่อุณหภูมิปกติของห้องปฏิบัติการได้ดี ส่วน GC นั้น มักจะต้องทำที่อุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิห้องมาก จึงจำเป็นต้องใช้พลังงานในการให้ความร้อนแก่ column ของ GC ซึ่งต้องสิ้นเปลืองพลังงานมากกว่า HPLC มาก

๖. ในกรณีที่ต้องการตัวอย่าง เพื่อนำไปวิเคราะห์หรือทดสอบให้แน่ใจอีกครั้ง เราสามารถเก็บสารส่วนที่แยกได้โดย HPLC ได้ง่ายกว่า

จากที่กล่าวมาจะเห็นว่า HPLC เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพและรวดเร็วในการวิเคราะห์สารชนิดต่างๆ งานวิจัยอาหารทั่วไป กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กรมวิทยาศาสตร์บริการ จึงได้ศึกษาถึงการนำวิธีการ HPLC มาใช้ในการวิเคราะห์อินทรีย์สารต่างๆ ซึ่งเดิม

ใช้วิธีการวิเคราะห์โดย GC หรือวิธีทางเคมี ทำให้ต้องใช้เวลาและสิ้นเปลืองเคมีภัณฑ์มาก สารเคมีที่ได้ทดลองวิเคราะห์โดยใช้เครื่อง HPLC และพบว่าได้ผลดียิ่ง ได้แก่ สารกันเสียจำพวกเบนโซเอทเซอร์เบท สารกันเหี่ยวจำพวก BHA BHT สีต่างๆ วัตถุให้ความหวานจำพวก สตีวิโอไซด์ ซัคคาริน และวัตถุปรุงรสอาหารจำพวกโรโบไทด์ วิตามินชนิดที่ละลายได้ในน้ำ วิตามินชนิดที่ละลายได้ในน้ำมัน



กิมจิ

ส่วนประกอบ	ผักกาดทางหงส์	๑	กิโลกรัม
	ต้นหอม	๒๐๐	กรัม หรือ ๒ ชีด
	เกลือป่น	๑๐๐	กรัม หรือ ๑ ชีด
	ขิงสด	๕๐	กรัม
	กระเทียม	๓๐	กรัม
	พริกแดงสด	๒๐	กรัม

กรรมวิธี

- ล้างผักกาดทางหงส์ให้สะอาด หั่นเป็นชิ้นตามขวาง ยาวประมาณ ๒ นิ้ว
- ล้างต้นหอมให้สะอาด ตัดตามขวาง ยาวประมาณ ๒ นิ้ว
- ขิงสด ขูดผิวออกหั่นฝอย
- ล้างพริกแดงสดให้สะอาด กระเทียมแกะเปลือกออกรวมกันบดหรือตำให้ละเอียด
- คลุกเกลือป่นกับผักกาดให้ทั่วกัน ตั้งทิ้งไว้นาน ๑๐ นาที
- บีบน้ำออกจากผักที่หมักเกลือไว้ แล้วผสมต้นหอม ขิง กระเทียมและพริกแดงที่เตรียมไว้ แล้วเติมน้ำอีกประมาณ ๑๐๐ มิลลิลิตร
- บรรจุในภาชนะที่สะอาด ให้ผักจมอยู่ในน้ำปรุงรส ทิ้งไว้จนประมาณ ๒-๓ วัน ใช้รับประทานได้ เก็บไว้ได้นานในตู้เย็น

หมายเหตุ

กิมจิ เป็นผักดองของชาวเกาหลี มีรสเปรี้ยว เค็มและเผ็ด มีกลิ่นหอมของกระเทียม ผสมกับกลิ่นผักดอง และสีจากพริกแดง สี กลิ่น รส ดีมาก ผักที่ใช้ทำนอกจากผักกาดแล้ว อาจใช้กะหล่ำปลีหรือดอกกะหล่ำปลีอย่างใดอย่างหนึ่งแทนได้

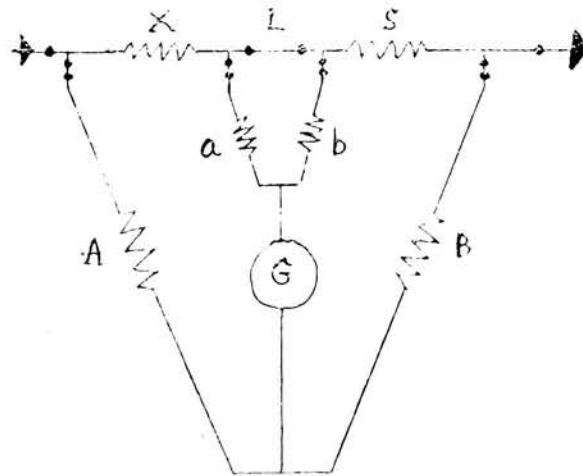


การวัดความต้านทานที่มีค่าน้อย

ความต้านทานทางไฟฟ้าเป็นสัดส่วนของกำลังจลน์ของแรงเคลื่อนไฟฟ้ากับกระแสไฟฟ้าที่ผ่านวัสดุนั้น ๆ หรืออาจกล่าวได้ว่าการวัดความต้านทานก็คือ การหาค่าปริมาณกระแสที่ไหลผ่านวัสดุหนึ่ง เมื่อมีแรงเคลื่อนไฟฟ้าคงที่ ปริมาณของกระแสไฟฟ้าที่ไหลผ่านวัสดุหนึ่งจะทำให้เข็มของเครื่องวัดกระแสคิก ดังนั้นการวัดความต้านทานด้วยเครื่องวัดต่าง ๆ นี้จะให้ผลได้ละเอียดมากน้อยเท่าใดขึ้นอยู่กับความแม่นยำ (accuracy) ของเครื่องวัดนั้น เครื่องวัดที่ใช้หาค่าความต้านทานโดยทั่วไปจะอ่านค่าในช่วงที่ต่างกัน โดยที่มิลลิโอห์มมิเตอร์จะอ่านค่าได้ถึง ๐.๐๐๑ โอห์ม ส่วนเมกโอห์มมิเตอร์จะอ่านค่าได้ถึง ๕๐,๐๐๐ เมกโอห์ม

จึงจะเห็นได้ว่าถ้าความต้านทานที่ต้องการทราบมีค่าน้อยในหน่วยของมิลลิโอห์ม และที่ต่ำกว่า การใช้เครื่องวัดจำพวกมิเตอร์เหล่านี้ ย่อมให้ค่าที่ผิดพลาดมาก ทั้งนี้เนื่องจากความสามารถของเครื่องวัดเอง และความคลาดเคลื่อนจากขั้วต่อต่าง ๆ

ในการหาค่าความต้านทานที่มีค่าน้อย ๆ นั้นมีลักษณะการวัดอยู่ ๒ วิธีใหญ่ ๆ คือวิธีบริดจ์ (Bridge method) และวิธีโพเทนทิโอมิเตอร์ (Potentiometer method) สำหรับวิธีบริดจ์นั้น เมื่อต้องการวัดความต้านทานที่น้อยกว่า ๑ โอห์ม จะใช้แบบเคลวินดับเบิล-บริดจ์ (Kelvin double-bridge) ซึ่งมีลักษณะวงจรดังรูปที่ ๑

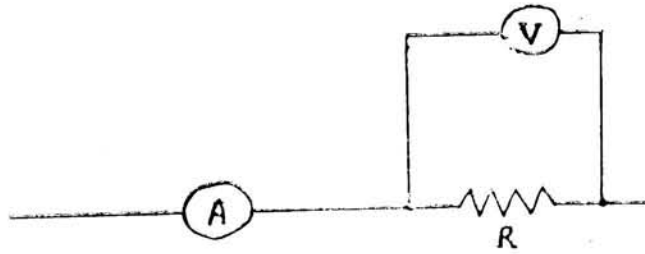


รูปที่ ๑ วงจรเคลวิน ดับเบิล-บริดจ์

ในวงจรรูปที่ ๑ x เป็นความต้านทานที่ต้องการทราบค่า, S เป็นความต้านทานมาตรฐาน, L เป็นตัวนำที่มีความต้านทานต่ำ ต่อระหว่าง X กับ S , A และ B กับ a และ b เป็น resistance ratio ที่ทราบค่า วงจรบริดจ์นี้จะถูกประกอบเป็นอุปกรณ์สำเร็จรูปเมื่อต่อวงจรที่จะหาค่าแล้ว ปรับให้บริดจ์สมดุล (balance) และปรับ resistance ratio ก็จะได้ทราบค่า

ของความต้านทานที่หาค่านั้นได้ ซึ่งนับว่าเป็นวิธีที่สะดวกและให้ผลที่ถูกต้อง สำหรับความแม่นยำของเครื่องวัดขึ้นอยู่กับผู้ผลิต

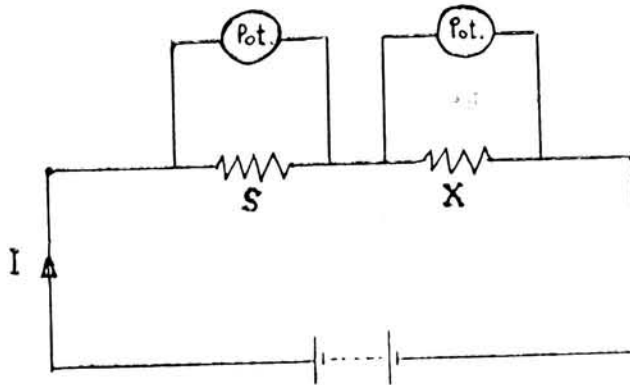
การวัดความต้านทานที่มีค่าน้อยอีกวิธีหนึ่งคือวิธีโพเทนทิโอมิเตอร์ จะมีลักษณะและหลักการเดียวกับวิธีแอมมิเตอร์-โวลท์มิเตอร์ ซึ่งมีการต่อวงจรดังรูปที่ ๒



รูปที่ ๒ แสดงการต่อแอมมิเตอร์และโวลท์มิเตอร์ ในการหาค่าความต้านทาน

จากรูปที่ ๒ จะเห็นว่า การวัดความต้านทานก็คือ การหาปริมาณกระแสที่ผ่าน R ด้วยแอมมิเตอร์และ วัดแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ตกคร่อม R ด้วยโวลท์มิเตอร์ แล้วนำมาคำนวณหาค่าความต้านทาน R ตามกฎของ โอห์ม แต่เนื่องจากการวัดด้วยวิธีแอมมิเตอร์—โวลท์

มิเตอร์มีความแม่นยำประมาณร้อยละ ๑-๒ ดังนั้น เพื่อให้จะได้ความแม่นยำที่ดีขึ้น จึงนำเอาโพเทนทิโอมิเตอร์ มาแทนแอมมิเตอร์และโวลท์มิเตอร์ และ เรียกการวัดนี้ว่าวิธีโพเทนทิโอมิเตอร์ ซึ่งมีลักษณะ ดังรูปที่ ๓



รูปที่ ๓ แสดงการวัดความต้านทานด้วยวิธีโพเทนทิโอมิเตอร์

ตามรูปที่ ๓ S เป็นความต้านทานมาตรฐานและ X เป็นความต้านทานที่ต้องการทราบค่า ตามวงจรนี้ เมื่อมีกระแสไหลในวงจร จะเกิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ตกคร่อมที่ความต้านทานทั้ง ๒ ตัว ซึ่งอ่านค่าได้จากโพเทนทิโอมิเตอร์ แรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ตกคร่อมความต้านทานมาตรฐาน จะคำนวณหาค่ากระแสของวงจร (I) ได้ และนำมาหาค่าความต้านทาน X โดยหาอัตราส่วนระหว่างแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ตกคร่อมที่ X กับ กระแสไฟฟ้า I

ที่โอมิเตอร์ที่ดี เซลมาตรฐาน และกัลวานโอมิเตอร์ที่มีความไว (sensitivity) และอ่านได้ง่าย

การวัดความต้านทานที่มีค่าน้อยโดยวิธีโพเทนทิโอมิเตอร์นั้น นับว่าเป็นวิธีที่เป็นไปตามทฤษฎีโดยตรง จึงได้ใช้วิธีนี้สำหรับการสอบเทียบความต้านทาน ซึ่งสามารถวัดค่าความต้านทานได้ตามขนาดที่ต้องการ แต่ทั้งนี้จะต้องพิจารณาถึงอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมในวงจรด้วย ถ้าความต้านทานที่ต้องการวัดมีค่าน้อย ๆ ก็จะต้องให้มีกระแสไหลในวงจรมากพอที่จะเกิดแรงเคลื่อนตกคร่อมความต้านทานนั้น และโพเทนทิโอมิเตอร์สามารถที่จะอ่านค่านี้ได้ ในกรณีนี้กระแสที่ไหลในวงจรจะทำให้เกิดความร้อน อันจะทำให้ค่าความต้าน

วิธีโพเทนทิโอมิเตอร์ จะให้ความแม่นยำได้ดีกว่าร้อยละ ๐.๑ ค่าความแม่นยำจะดีขึ้นถ้าอุปกรณ์ที่นำมาต่อร่วมวัด ได้แก่ ความต้านทานมาตรฐาน โพเทน-

ทานเปลี่ยนแปลงไป ดังนั้นเพื่อเป็นการระบายความร้อนออกจากวงจร ควรจะจุ่มวงจรนี้ลงใน oil bath ซึ่งควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ที่ ๒๐° ซ.

อนึ่งกระแสไฟฟ้าที่ไหลในวงจรย่อมจะผ่านความต้านทานมาตรฐานด้วย ดังนั้นควรคำนึงถึงความสามารถที่จะทนกระแสได้ของความต้านทานนี้ด้วย และเพื่อให้ถูกต้องแล้ว เซลมาตรฐานที่ใช้ต่อร่วมกับโพเทนทิโอมิเตอร์ก็ควรจะอยู่ในอุณหภูมิที่แจ้งไว้ในใบรับรองของผู้ผลิตที่แนบมาพร้อมกับเซลล์มาตรฐาน ซึ่งส่วนใหญ่แล้วค่าแรงเคลื่อนจากเซลล์มาตรฐานกำหนดอยู่ที่อุณหภูมิ ๒๐° ซ. ดังนั้นจึงสามารถแก้เซลล์มาตรฐานนี้ใน oil bath ได้ด้วย นอกจากนี้ยังมีสิ่งที่

สำคัญอีกประการหนึ่ง คือ แหล่งจ่ายไฟฟ้าให้แก่วงจร ซึ่งก็คือแรงเคลื่อนไฟฟ้ากระแสตรง ขนาด ๖ หรือ ๑๒ โวลท์ จะต้องเลือกแหล่งจ่ายไฟฟ้าให้มีความสามารถที่จะจ่ายกระแสได้พอและคงที่ด้วย มิฉะนั้นจะทำให้ผลการวัดผิดพลาดไปมาก

การวัดความต้านทานด้วยวิธีโพเทนทิโอมิเตอร์นี้เป็นวิธีที่ให้ความถูกต้องมากที่สุด ซึ่งกรมวิทยาศาสตร์บริการได้ใช้เป็นแบบในการสอบเทียบความต้านทาน ดังนั้นผู้ที่ต้องการสอบเทียบความต้านทานหรือเครื่องวัดความต้านทาน สามารถติดต่อรับบริการได้ที่ กองฟิสิกส์และวิศวกรรม กรมวิทยาศาสตร์บริการ



อันตรายจากแอลกอฮอล์เช็ดแผล (ต่อจากหน้า ๑๒)

ถึงแม้ว่ากระทรวงอุตสาหกรรมจะมีหน้าที่ควบคุมการใช้สารเป็นพิษตามประกาศของกระทรวงอุตสาหกรรมซึ่งมีเมทิลแอลกอฮอล์รวมอยู่ด้วย ซึ่งสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยากระทรวงสาธารณสุข จะมีเจ้าหน้าที่คอยตรวจตราควบคุมการจำหน่ายตามร้านขายยาทั่วไปและร้านขายยาเองก็มีเภสัชกรควบคุมตามกฎหมายอยู่แล้ว แต่ก็อาจจะมีการรอดหูรอดตาไปได้ ดังนั้นกรมวิทยาศาสตร์ฯ จึงใคร่ขอวิงวอนให้

ผู้จำหน่ายให้ความระมัดระวังในเรื่องพิษภัยนี้ต่อผู้บริโภคและขอแนะนำให้ท่านผู้บริโภคใช้ดุลยพินิจในการเลือกซื้อแอลกอฮอล์เช็ดแผล โดยตรวจดูฉลากให้ละเอียดถี่ถ้วน และเลือกชนิดที่ระบุว่าเป็น “เอทิลแอลกอฮอล์” เท่านั้น ทางที่ดีถ้าท่านไม่แน่ใจควรซื้อแอลกอฮอล์สำหรับฆ่าเชื้อขององค์การเภสัชกรรม ซึ่งเป็นที่เชื่อถือได้ ทั้งนี้เพื่อความปลอดภัยของผู้บริโภคและครอบครัวของท่าน.



จัดทำและเผยแพร่โดย

งานประชาสัมพันธ์

กองสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ถนนพระราม ๖/โยธี พญาไท กรุงเทพฯ ๑๐๔๐๐

โทร. ๒๕๒๒๕๐๑ ต่อ ๒๐๐



นักวิทยาศาสตร์กำลังปฏิบัติงานมาตรฐานทางเคมีไฟฟ้า

สารบัญ

การแปรรูปฟังก์ชัน	๒	แผ่นพลาสติกบ่มนำกันซึม
ข่าวจากศูนย์สนเทศสหประชาชาติ	๓	การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน
ประโยชน์ของดินที่พองตัวหลังจากเผา	๓	อย่างปลอดภัยและประหยัด
การเปรียบเทียบผลการทดลอง		การผลิตปุ๋ยเคมีจากก๊าซธรรมชาติ
ระหว่างห้องปฏิบัติการธรรมดา	๑๐	การใช้ High Performance Liquid Chromatography
อันตรายจากแอลกอฮอล์ชนิดแห้ง	๑๑	(HPLC) ในกรณีวิเคราะห์ทางชีวเคมี
การตรวจน้ำมันลิเธียมปลอมปน	๑๓	กิมจิ
จึงหวังสำเร็จรูป	๑๖	การวัดความต้านทานที่มีค่าน้อย