

วารสาร

กรม



วิทยาศาสตร์บริการ

ฉบับที่ ๑๑๑ พฤษภาคม ๒๕๒๙



ภายนอก
และภายใน
รถจักรยาน

ยางนอกและยางในรถจักรยาน

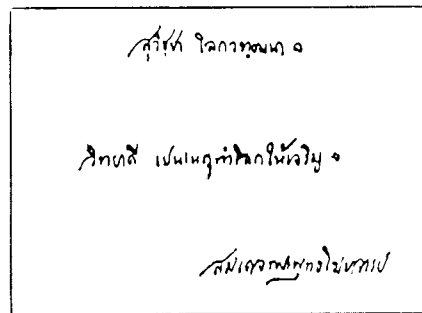
รถจักรยานเป็นพาหนะที่จำเป็นของคนที่อาศัยในชนบทและในหมู่บ้านจัดสรรชนเมือง เนื่องจากรถจักรยานมีราคาไม่แพงเหมาะสำหรับใช้ในการเดินทางระยะใกล้ และยังใช้เพื่อการพักผ่อนออกกำลังกายได้อีกด้วย ยางนอกและยางในรถจักรยานเป็นส่วนประกอบสำคัญของรถจักรยาน ซึ่งในปัจจุบันมีการ

ผลิตขึ้นใช้ภายในประเทศ และส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศ ดังนั้นจึงต้องส่งเสริมให้โรงงานผลิตยางนอกและยางในรถจักรยานให้มีคุณภาพได้มาตรฐานเป็นที่ยอมรับของผู้ใช้ทั้งภายในและ

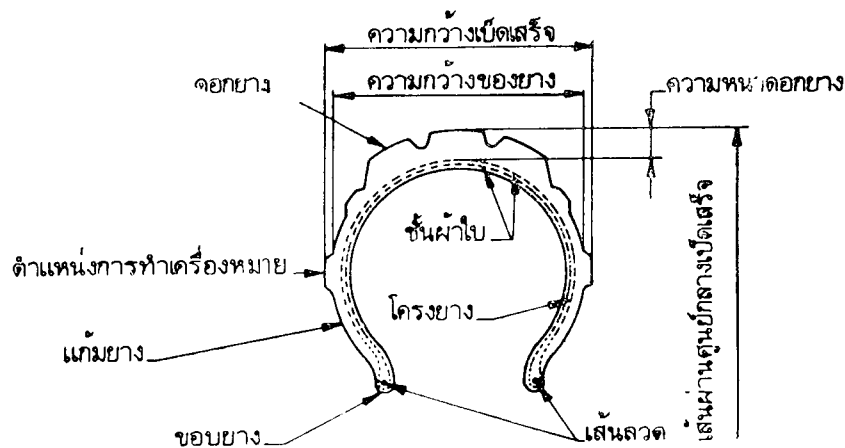
ภายนอกประเทศ อีกทั้งยังสามารถจำหน่ายแข่งขันในตลาดต่างประเทศอีกด้วย กรมวิทยาศาสตร์บริการได้เห็นถึงความสำคัญของเรื่องนี้ จึงให้บริการวิเคราะห์เพื่อทดสอบยางนอกและยางในรถจักรยาน ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและมาตรฐานระหว่างประเทศ

ยางนอกรถจักรยานผลิตโดยการนำยาง ผ่าใบ

และเส้นลวดมาประกอบเข้าด้วยกัน ดังรูปที่ ๑ ส่วนยางในรถจักรยานผลิตโดยการนำยางรูปทรงกระบอกกลวง ปลายทั้งสองข้างเชื่อมติดกันมาประกอบเข้ากับหัวจับและยางใส่ไก่



รูปที่ ๑



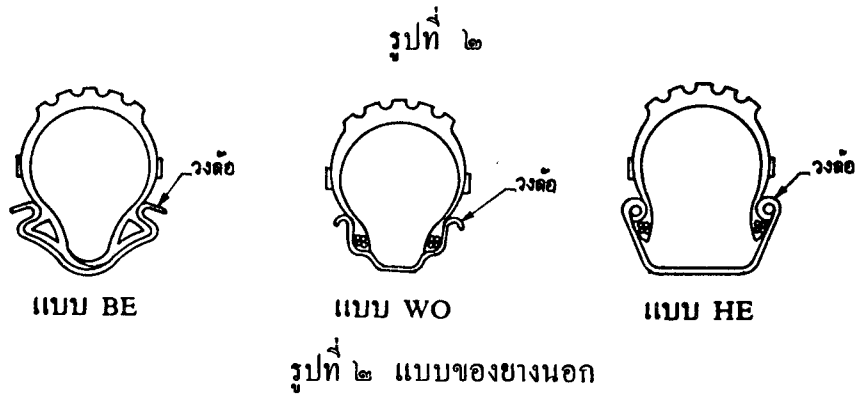
รูปที่ ๑ ส่วนต่างๆ ของยางนอก

ยางนอกรถจักรยานตาม มอก. ๕๗๑ — ๒๕๒๘ แบ่งออกเป็น ๓ แบบ คือ

๑. แบบ BE (beaded edge type)

๒. แบบ WO (wire-on type)

๓. แบบ HE (hooked edge type)



มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมยางนอกรถจักรยาน
นี้ กำหนดให้มีการตรวจสอบและทดสอบยางนอกรถ
จักรยานไว้ดังนี้

๑. ขนาดและลักษณะทั่วไป
 - ๑.๑ ความกว้างเบ็ดเสร็จ
 - ๑.๒ เส้นผ่านศูนย์กลางเบ็ดเสร็จ
 - ๑.๓ ลักษณะทั่วไป
๒. สมรรถนะในสภาพหนึ่ง
 - ๒.๑ ความต้านพลังงานทำลาย
 - ๒.๒ ความต้านแรงดึงและความยืดของ
ดอกยาง
 - ๒.๓ ความต้านแรงดึงของคอรถ
 - ๒.๔ ความต้านแรงยืดเหนียวของโครงยาง
๓. สมรรถนะพลวัต
 - ๓.๑ ความคงทน

สำหรับมาตรฐานยางในรถจักรยานกำลังอยู่ใน
ระหว่างการจัดทำของสำนักงานมาตรฐาน ฯ ดังนั้น
ในการวิเคราะห์ทดสอบยางในรถจักรยาน กรมวิท-
ยาศาสตร์ ฯ จึงยึดถือมาตรฐานระหว่างประเทศ เช่น
JIS K 6304—1982 Rubber inner tube for bicy-
cles. ซึ่งกำหนดให้มีการตรวจสอบและทดสอบยางใน
รถจักรยานไว้ดังนี้

๑. ขนาดและลักษณะทั่วไป

๒. สมบัติทางกล

- ๒.๑ ความต้านแรงดึงและความยืดของยาง
- ๒.๒ ความต้านแรงดึงของรอยต่อ
- ๒.๓ ความยืดถาวรของยาง
- ๒.๔ ความต้านแรงยืดเหนียวของหัวจุกกับ
ยาง

๓. การรั่วซึม

๔. ความคงทน

กรมวิทยาศาสตร์บริการได้ทดสอบยางนอกและ
ยางในรถจักรยาน จำนวน ๑๔ ตัวอย่าง ปรากฏว่า
เป็นไปตามที่มาตรฐานกำหนดไว้จำนวน ๘ ตัวอย่าง
และไม่เป็นไปตามมาตรฐานจำนวน ๑๐ ตัวอย่าง ซึ่ง
กรมวิทยาศาสตร์ ฯ ได้ให้คำแนะนำเพื่อปรับปรุงคุณ-
ภาพให้ดีขึ้นแล้ว

โรงงานผู้ผลิตยางนอกและยางในรถจักรยานที่
ต้องการให้กรมวิทยาศาสตร์ ฯ ทดสอบยางนอกและ
ยางในรถจักรยาน เพื่อขอรับรายงานผลการทดสอบ
เพื่อปรับปรุงคุณภาพ หรือขอใบรับรองคุณภาพผลิต-
ภัณฑ์ ติดต่อได้ที่กองฟิสิกส์และวิศวกรรม กรมวิท-
ยาศาสตร์บริการ ในวันและเวลาราชการ

สีพิมพ์แก้ว

สีพิมพ์แก้ว หมายถึงสีเซรามิกสำเร็จรูปที่ตกแต่งบนผลิตภัณฑ์ที่เป็นแก้ว และหลอมติดบนแก้วเมื่อผ่านการเผาที่อุณหภูมิประมาณ ๕๐๐°ซ. นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางกับผลิตภัณฑ์แก้วหลายชนิด เช่น ขวดน้ำหวานหรือน้ำอัดลม แก้วน้ำ ภาชนะใส่อาหาร หรือที่เรียกว่า โอปอลกลาส และเครื่องมือทดลองวิทยาศาสตร์ เป็นต้น สีพิมพ์แก้วนี้ นอกจากมีสีสันที่สวยงามแล้ว ยังมีความเงามัน ทนต่อการขีดข่วน แดดทนฝน ความร้อน น้ำเดือด สารเคมีต่าง ๆ เช่น ทินเนอร์ และสีพิมพ์แก้วบางชนิดยังสามารถทนกรดทนด่าง ได้ดีพอสมควรด้วย

สีพิมพ์แก้วมีหลายชนิด แต่ละชนิดมีคุณภาพแตกต่างกันออกไปแล้วแต่ความเหมาะสมต่อการใช้งาน คุณสมบัติของสีพิมพ์แก้วที่ต้องการเบื้องต้นคือ ความทนต่อสารเคมี สัมประสิทธิ์การขยายตัวและอุณหภูมิสูงตัว

ความทนต่อสารเคมี ภาชนะแก้วโดยทั่วไป ตกแต่งด้วยสีพิมพ์แก้วชนิดไม่ทนต่อสารเคมี หากต้องนำมาทำความสะอาดด้วยเครื่องล้างจาน สีอาจจะละลายหลุดออกหรือทำให้สีดำหรือสีซีดจางลง ฉะนั้นภาชนะที่จะต้องทำความสะอาดด้วยเครื่อง ควรใช้สีพิมพ์ชนิดที่ทนต่อน้ำยาล้างจาน สีพิมพ์แก้วของผลิตภัณฑ์ที่สัมผัสกับอาหาร ต้องเป็นชนิดที่ทนต่อการกัดและทนต่อน้ำยาล้างจานที่ใช้ในเครื่องล้างจานด้วย

สัมประสิทธิ์การขยายตัว สีพิมพ์แก้วที่เหมาะสมกับแก้วชนิดหนึ่ง ๆ ควรมีสัมประสิทธิ์การขยายตัวต่ำกว่าแก้วที่พิมพ์ จึงจะไม่ทำให้ความแข็งแรงของแก้วลดลง ถ้าสัมประสิทธิ์การขยายตัวของสีพิมพ์แก้วมากกว่าของแก้วขึ้นไปเรื่อย ๆ ความแข็งแรงของแก้วจะลดลงอย่างรวดเร็ว จนกระทั่งถึงจุดหนึ่งจะทำให้แก้วแตกได้ ความแข็งแรงของแก้วสามารถลดลงได้

เช่นกัน ถ้าสัมประสิทธิ์การขยายตัวของสีพิมพ์แก้วและของแก้วเท่ากัน

อุณหภูมิสูงตัว สีพิมพ์แก้วควรมีอุณหภูมิสูงตัวต่ำกว่าจุดอ่อนตัวของแก้วที่พิมพ์มากพอ เพื่อว่าเมื่อเผาแล้วจะได้สีพิมพ์แก้วที่มีความมันดี โดยไม่ทำให้แก้วที่พิมพ์บิดเบี้ยวเสียรูป

ส่วนประกอบของสีพิมพ์แก้วทั้งหลายประกอบด้วยส่วนสำคัญ ๒ ส่วน คือ ส่วนที่เป็นแก้วที่มีจุดหลอมตัวต่ำประมาณ ๔๘๒—๕๓๘°ซ. และส่วนที่เป็นตัวสีที่เรียกว่าพิกเมนต์ (pigment) ผสมอยู่ประมาณร้อยละ ๑๐—๒๐

ส่วนที่เป็นแก้วที่จุดหลอมตัวต่ำ เรียกว่าฟลักซ์ (flux) หรือฟริต (frit) ประกอบด้วยสารประกอบของตะกั่วและซิลิกาเป็นส่วนผสมหลัก ส่วนผสมตัวอื่น ๆ ที่เหลือผสมเข้าไปในปริมาณและสัดส่วนที่พอเหมาะ เพื่อให้ได้ฟริตที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับการใช้งานดังได้กล่าวมาแล้ว ตัวอย่างส่วนผสมของฟริต เช่น ตะกั่วออกไซด์ (PbO) ร้อยละ ๕๘.๖ ซิลิกา (SiO₂) ร้อยละ ๒๖.๖ บอริกออกไซด์ (B₂O₃) ร้อยละ ๒.๕ เซอร์โคเนียออกไซด์ (ZrO₂) ร้อยละ ๓.๕ โซเดียมออกไซด์ (Na₂O) ร้อยละ ๕.๑ และดีบุกออกไซด์ (TiO₂) ร้อยละ ๓.๗ คุณสมบัติของส่วนผสมของฟริตที่สำคัญบางตัว คือ

๑. ตะกั่วออกไซด์ ทำหน้าที่ให้ฟริตมีจุดหลอมตัวต่ำ และช่วยควบคุมให้ฟริตมีสัมประสิทธิ์การขยายตัวที่พอเหมาะ เพราะตะกั่วออกไซด์มีสัมประสิทธิ์การขยายตัวต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับโซเดียมออกไซด์ สารประกอบตะกั่วยังช่วยให้ได้สีพิมพ์แก้วที่สวยงามมีชีวิตชีวา ทั้งยังสามารถทำสีได้มากกว่าสารช่วยลดจุดหลอมชนิดอื่น ๆ

๒. ซิลิกา ทำให้อุณหภูมิสูงตัวเพิ่มขึ้น สัมประสิทธิ์การขยายตัวลดลง เพิ่มความทนต่อสารเคมี โดยเฉพาะความทนกรด

๓. บอริกออกไซด์ เป็นสารช่วยลดอุณหภูมิสูงตัว และลดสัมประสิทธิ์การขยายตัว แต่จะลดความทนต่อสารเคมีอย่างรวดเร็วมาก ถ้าใช้ในปริมาณเพิ่มขึ้น

๔. เซอร์โคเนียมออกไซด์ เป็นตัวช่วยให้สีพิมพ์แก้วทนต่างได้ดี เพิ่มอุณหภูมิสูงตัวของฟริต

๕. โซเดียมออกไซด์ และลิเทียมออกไซด์ (Li_2O) เป็นตัวช่วยลดอุณหภูมิสูงตัวอย่างดี ทำให้สามารถเพิ่มปริมาณซิลิกา เซอร์โคเนียมออกไซด์และดีเตเนียมออกไซด์ได้มากขึ้น โดยมีอุณหภูมิสูงตัวคงเดิม แต่เพิ่มสัมประสิทธิ์การขยายตัวได้เร็วมาก และลดความทนต่อสารเคมี

๖. ดีเตเนียมออกไซด์ เป็นตัวช่วยเพิ่มความทนกรดที่ดี ทำให้อุณหภูมิสูงตัวเพิ่มขึ้น

ส่วนที่เป็นตัวสีหรือพิกเมนต์ ได้มาจากเคมีภัณฑ์หรือสีสำเร็จรูป เคมีภัณฑ์ที่ให้สีเป็นพวกสารประกอบของโลหะบางชนิด เช่น โคบอลต์ออกไซด์ (cobalt oxide) ให้สีน้ำเงิน เซอร์โคเนียมซิลิเกต (zirconium silicate) ให้สีขาว เหล็กออกไซด์ (iron oxide) ให้สีน้ำตาล ทองแดงออกไซด์ (copper oxide) ให้สีเขียว โครมิกออกไซด์ (chromic oxide) ให้สีเขียว แคดเมียมซัลไฟด์ (cadmium sulphide) ให้สีเหลืองสดสวยที่สุดในตระกูลสีเหลืองด้วยกัน และ แคดเมียมซัลโฟ—ซีลีไนด์ (cadmium sulpho—selenide) ให้สีแดงที่สดสวยที่สุดในตระกูลสีแดงด้วยกัน เป็นต้น สีเหล่านี้สามารถผสมกันในสัดส่วนที่ต่างกัน ทำให้ได้สีต่าง ๆ เพิ่มขึ้นอีกมากมาย สำหรับสีสำเร็จรูป คือสีที่ผ่านกรรมวิธีทำให้อยู่ตัว เป็นสีที่แน่นอนแล้ว ทำได้จากการนำเคมีภัณฑ์ที่ให้สีต่าง ๆ มาผสมกับเคมีภัณฑ์บางตัว เผาที่อุณหภูมิประมาณ ๑,๒๐๐°ซ นำไปบดในหม้อบด และล้างสารที่ละลายน้ำออก สีสำเร็จรูปนี้สามารถให้สีต่าง ๆ ได้มาก รวมทั้งสีที่ไม่สามารถทำเคมีภัณฑ์ได้ เช่น สีม่วง สีชมพู เป็นต้น

โดยทั่ว ๆ ไป การทำสีพิมพ์แก้วมีขั้นตอนการทำคือ เริ่มจากชั่งส่วนผสมของฟริตตามสูตรผสมวัตถุดิบทำฟริต (ซึ่งประกอบด้วยสารประกอบตะกั่ว ซิลิกา ที่บดแล้ว บอแรกซ์ ดีเตเนียมออกไซด์ เซอร์โคเนียมออกไซด์ และอื่น ๆ) ให้เข้ากันดี นำส่วนผสมไปหลอม เทแก้วที่หลอมแล้วลงในน้ำ นำไปบดเปียกในหม้อบด ในช่วงนี้เติมสีที่ต้องการลงไปผสมในปริมาณร้อยละ ๑๐—๒๐ เมื่อบดละเอียดดีแล้ว ร่อนผ่านร่อนขนาด ๓๒๕ เมช อบสีให้แห้งแล้วบดเป็นผง จะได้สีพิมพ์แก้วตามต้องการ

ในการแต่งสีพิมพ์แก้วบนผลิตภัณฑ์เครื่องแก้วซึ่งทำได้หลายวิธี เช่น การระบายด้วยพู่กัน การฉีดยา การพิมพ์แบบสกรีน เป็นต้น การระบายด้วยพู่กัน ให้ผสมสีพิมพ์แก้วผงกับน้ำมันที่เหมาะสม เช่น ผสมกับน้ำมันสน และ fat oil สีพิมพ์แก้วที่แต่งโดยวิธีการฉีดยา จะผสมด้วยส่วนผสมของน้ำและแอลกอฮอล์ โดยทั่วไปในส่วนผสมมีน้ำ ๓ ส่วน และแอลกอฮอล์ ๑ ส่วน สำหรับสีพิมพ์แบบสกรีน จะผสมสีพิมพ์แก้วผงกับน้ำมันชนิดพิเศษ (squeegee oil) ในอัตราส่วนประมาณ ๔:๑ ส่วน ของสีพิมพ์แก้ว ต่อ ๑ ส่วนของน้ำมัน ในปัจจุบันได้พัฒนาการพิมพ์สีพิมพ์แก้วให้รวดเร็วยิ่งขึ้น โดยผสมสีพิมพ์แก้วผงกับเชื้อเทอร์โมพลาสติก (thermoplastic) ส่วนตัวสกรีนทำจากลวดไร้สนิม ทำให้สกรีนร้อนประมาณ ๑๕๐°ซ โดยผ่านกระแสไฟฟ้าจำนวนหนึ่งผ่านลวดไร้สนิม สีพิมพ์แก้วเชื้อเทอร์โมพลาสติกจะละลายบนสกรีน เมื่อทำการพิมพ์โดยปาดด้วยยางปาด สีจะรอดผ่านสกรีนทำให้เกิดลวดลายขึ้น ข้อดีของการพิมพ์โดยวิธีนี้คือเมื่อพิมพ์สีบนแก้วแล้ว สีพิมพ์แก้วจะแห้งทันทีที่นำออกห่างจากสกรีน ทำให้สามารถพิมพ์อีกสีหนึ่งได้อย่างต่อเนื่องทันที โดยไม่ต้องรอให้สีพิมพ์แห้งก่อนและสามารถนำเข้าเตาอบได้เลย สีที่พิมพ์โดยวิธีนี้ไม่ทำให้สกรีนตัน นิยมใช้พิมพ์บนขวดน้ำหวานหรือน้ำอัดลม

อุตสาหกรรมแก้วในปัจจุบัน นิยมเผาสีพิมพ์แก้วในเตาเผาแบบต่อเนื่อง โดยผลิตภัณฑ์จะค่อย ๆ เลื่อนเข้าไปในเตาตามสายพานลวดถัก ผลิตภัณฑ์จะค่อย ๆ ร้อนขึ้นทุกทีจนถึงช่วงหัวไฟ สีพิมพ์แก้วจะละลายและหลอมติดบนแก้ว แล้วจึงเลื่อนเข้าสู่ส่วนท้ายเตา ผลิตภัณฑ์จะค่อย ๆ เย็นตัวลงช้า ๆ จนออกจากเตาในที่สุด

ในประเทศไทย ใช้สีพิมพ์แก้วกับผลิตภัณฑ์ขวดน้ำหวานหรือน้ำอัดลมเป็นส่วนใหญ่ เพราะมีความทนทานมาก สามารถนำขวดไปล้างและบรรจุใหม่

หมุนเวียนได้เป็นแรมปี และใช้พิมพ์ตกแต่งลายแก้วน้ำให้สวยงาม เพื่อดึงใจให้ซื้อไปใช้หรือให้เป็นของขวัญ หรือพิมพ์เพื่อแจกแถมในการโฆษณาสินค้า ขณะนี้กองการวิจัย กรมวิทยาศาสตร์บริการ กำลังศึกษาวิจัยการผลิตสีพิมพ์แก้ว เพื่อให้สามารถผลิตขึ้นใช้ภายในประเทศได้ โดยไม่ต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ ซึ่งคิดเป็นเงินปีละไม่น้อย จึงน่าจะสนับสนุนให้มีการตั้งโรงงานผลิตสีดังกล่าวขึ้นใช้ภายในประเทศ เพื่อใช้และเพื่อประหยัดเงินตรา และเพิ่มการส่งออก



ยาล้างฟันปลอม (Denture Cleanser) (ต่อจากหน้า ๑)

การเก็บรักษา ควรเก็บยาล้างฟันปลอมไว้ในที่แห้งสะอาด ไม่มีแสงแดดส่องถึงนาน ๆ เพราะอาจทำให้ประสิทธิภาพเสื่อมสภาพลงได้ ควรเก็บในตู้ให้ห่างจากมือเด็กเพื่อป้องกันเด็กนำมาเล่นหรือใส่ปาก เพราะอาจเกิดอันตรายได้

สิ่งที่ควรจะต้องระมัดระวังอีกประการหนึ่งคือ ยาล้างฟันปลอมนี้ใช้ได้เฉพาะภายนอกช่องปากเท่านั้น ห้ามใช้ล้างภายในปาก ทั้งนี้เนื่องจากสารที่ใช้ผสมนั้นไม่เหมือนยาสีฟันเสียทีเดียว ถึงแม้ว่าจะมีสารบางชนิดที่ใช้ได้เหมือนกันหรือมีส่วนผสมคล้ายกัน แต่จำนวนหรือปริมาณอาจไม่เท่ากัน ในยาล้างฟันปลอมอาจใส่ได้มากกว่ายาสีฟันเล็กน้อยเพราะใช้ภายนอกปาก ไม่ต้องคำนึงถึงฤทธิ์ของสารในการกัดหรือระคายเคืองเยื่อภายในช่องปาก ดังจะเห็นได้ว่ายา

ล้างฟันปลอมมีฤทธิ์ของความเป็นกรดต่างค่อนข้างไปทางต่างมาก

โดยทั่วไปยาล้างฟันปลอมชนิดเม็ดเป็นที่นิยมใช้กันมากกว่าชนิดผงและชนิดน้ำ ทั้งนี้เนื่องจากยาล้างฟันปลอมชนิดเม็ดสามารถเก็บไว้ได้นานกว่าและไม่ค่อยเสื่อมประสิทธิภาพ เมื่อเก็บไว้ใช้งานนาน ๆ รวมทั้งนำมาใช้ได้สะดวก โดยเพียงแต่นำเม็ดยาซึ่งจะอัดแน่นในกระดาศอะลูมิเนียมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ ๑.๕—๒ เซนติเมตร มาละลายน้ำครึ่งหรือค่อนข้างเท่านั้น

ขณะนี้กองการวิจัย กรมวิทยาศาสตร์บริการ กำลังทำการวิเคราะห์วิจัยส่วนผสมของยาล้างฟันปลอมดังกล่าว เพื่อให้สามารถผลิตขายได้ภายในประเทศ เมื่อผลการวิจัยสำเร็จตามวัตถุประสงค์แล้ว จักได้เผยแพร่ให้ทราบต่อไป



ยาล้างฟันปลอม (Denture Cleanser)

ปัจจุบันเทคโนโลยีทางการแพทย์เจริญก้าวหน้าขึ้นมากทั้งการป้องกันและบำบัดรักษา ยังผลให้มนุษย์มีชีวิตยืนยาวขึ้น แต่อวัยวะบางอย่างของมนุษย์มีอายุการใช้งานที่ค่อนข้างจำกัด เช่น ฟัน เมื่อฟันแท้หมดสภาพของการใช้งานลง แต่ร่างกายยังคงมีความจำเป็นต้องใช้ฟันเพื่อบดเคี้ยวอาหารอยู่ จึงมีการคิดค้นและผลิตฟันปลอมขึ้น

ฟันปลอมมีราคาค่อนข้างสูง ประกอบทั้งต้องนำมาสวมใส่ภายในช่องปาก การบำรุงรักษาและการทำความสะอาดจึงเป็นสิ่งจำเป็น เนื่องจากฟันปลอมสามารถถอดเข้าออกได้สะดวก จึงนิยมนำมาทำความสะอาดภายนอก การใช้น้ำธรรมดาทำความสะอาดอาจจะไม่ได้ผลดีเพียงพอ จึงมีผู้ผลิตยาล้างฟันปลอมขึ้น

ยาล้างฟันปลอมที่ส่งเข้ามาภายในประเทศมีหลายประเภททั้งชนิดเม็ด ชนิดผง ชนิดน้ำ และชนิดเหลว ชนิดละลายฟัน แต่คนไทยนิยมใช้ยาล้างฟันปลอมชนิดเม็ดและชนิดผงมากกว่า

โดยปกติส่วนผสมของยาล้างฟันปลอมประกอบด้วยสารเคมีไม่มากนัก และมีกรรมวิธีการผลิตที่ไม่ยุ่งยากมากนัก เนื่องจากต้องการเพียงให้เกิดปฏิกิริยาเคมีอย่างอ่อน ๆ ขณะผสมกับน้ำในการชะล้างคราบฟัน และมีฟองก๊าซเกิดขึ้นด้วยเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำสะอาดให้ดีขึ้น ความเป็นกรดต่ำเมื่อผสมน้ำแล้วส่วนมากจะอยู่ระหว่าง ๗.๕—๑๒

ส่วนประกอบที่สำคัญๆ ของยาล้างฟันปลอมโดยทั่วไปจะมีสารจำพวกออกซิไดซิงส์ (oxidizing agent) เช่น โซเดียมหรือโพแทสเซียมเปอร์ซัลเฟต ประมาณร้อยละ ๓๕—๖๐ โดยน้ำหนัก สารฟอกขาวซึ่งเป็นสารที่ขจัดคราบสกปรกควรเป็นสารที่ละลายน้ำได้หมดส่วนมากจะเป็นสารอนินทรีย์ เช่น กลีโอฟอสเฟตหรือกลีโอบอเนต ไบคาร์บอเนต บอเรต ซิลิเกต เป็นต้น ประมาณร้อยละ ๒๐ โดยน้ำหนัก ผสมสาร

ที่ช่วยให้เกิดฟอง (effervescence promoting) เช่น โซเดียมเปอร์บอเรต โซเดียมเปอร์ออกไซด์ เป็นต้น อีกประมาณร้อยละ ๐.๕—๒๐ โดยน้ำหนักเช่นกัน และอาจมีสารพวกแต่งสีแต่งกลิ่นอีกเล็กน้อยเพื่อความสวยงามน่าใช้และมีกลิ่นหอมอ่อน ๆ ตามความนิยมของผู้ใช้ สำหรับสีที่ผสมนั้นควรเป็นสีที่รับประทานได้ ส่วนสารแต่งกลิ่นมักจะเป็นเปปเปอร์มินต์ เมนทอล ลาเวนเดอร์ เป็นต้น

นอกจากสารชนิดต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้น ยังมีการเติมสารอื่นลงไปโดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะอย่าง เช่น เป็นตัวช่วยประสานสำหรับการอัดเป็นเม็ด เป็นตัวช่วยให้สารบางชนิดละลายได้ดีได้น้ำใส เป็นตัวทำให้เกิดความร้อนอ่อนพอประมาณเมื่อผสมหรือละลายน้ำแล้ว เป็นการทำความสะอาดกับผู้ใช้ จะได้โดยไม่ต้องเป็นธุระหาน้ำอุ่น เพราะสารบางชนิดจะเกิดปฏิกิริยาได้ดีหรือให้ฟองก๊าซดีในน้ำค่อนข้างอุ่นมากกว่าน้ำเย็น เป็นตัวฆ่าเชื้อโรค เป็นตัวที่ทำปฏิกิริยาช่วยล้างหรือทำลายคราบบูทรี คราบยาง คราบสีต่างๆ หรือสิ่งอื่นที่จับติดผิวเคลือบฟัน ตัวอย่างสารดังกล่าว เช่น โซเดียมคลอไรด์ พวกกัม (gums) ต่าง ๆ กรดมะนาว เป็นต้น

วิธีใช้โดยทั่วไป ของยาล้างฟันปลอมทั้งชนิดเม็ดและชนิดผงทำได้โดยการนำยาล้างฟันปลอมละลายในน้ำอุ่นที่ไม่ร้อนจัด (ประมาณ ๕๐ องศาเซลเซียส) จำนวนมากพอที่จะแช่ฟันปลอมได้จมมิดน้ำ ใช้แปรงสีฟันแปรงขัดสีฟันปลอมนั้นไปมาให้ทั่วคราบที่ติดอยู่บาง ๆ จะจางหายไปภายในเวลา ๑๐ นาที ยกเว้นคราบที่หนาๆ อาจต้องใช้เวลานานกว่าหรือล้างบ่อยกว่านั้น ปริมาณของยาล้างฟันปลอมชนิดผงใช้ประมาณ ๑ ฝาจากที่ปิดขวดบรรจุ และชนิดเม็ดใช้หนึ่งเม็ดหรือใช้ตามวิธีการบนป้ายฉลากที่ติดแนบกับภาชนะบรรจุ

(อ่านต่อหน้า ๖)

อาหารมังสวิรัต

อาหารมังสวิรัตเป็นที่รู้จักกันดีและนิยมรับประทานกันมากในปัจจุบัน คนที่งดเว้นการบริโภคเนื้อสัตว์หรือบริโภคเฉพาะผักและผลไม้เรียก มังสวิรัต ซึ่งตรงกับคำว่าเวเจเทเรียน (vegetarian) ในภาษาอังกฤษหรือเรียกง่าย ๆ ว่าคนกินเจและเรียกอาหารที่บริโภคว่าอาหารมังสวิรัตหรืออาหารเจ

อาหารมังสวิรัตเป็นอาหารที่รับประทานแล้วทำให้สุขภาพแข็งแรงและสมบูรณ์ได้ ถ้าผู้บริโภครู้จักเลือกรับประทานอาหารให้มีคุณค่าอาหารครบถ้วน ผู้ที่รับประทานอาหารมังสวิรัตเป็นเวลานาน ๆ อาจทำให้ขาดสารอาหารบางประเภท เช่น กรดอะมิโนชนิดจำเป็นและวิตามินบี ๑๒ จึงควรรับประทานนมและไข่เสริมเพื่อให้ร่างกายได้สารอาหารครบถ้วน และควรเลือกรับประทานผักสดและผลไม้ที่มีคุณค่าทางอาหารสูง ไม่ควรรับประทานแต่อาหารที่ผ่านกรรมวิธี เช่น อาหารตากแห้ง หรืออาหารดอง

ผู้รับประทานอาหารมังสวิรัต แบ่งได้เป็น ๓ กลุ่ม คือ

๑. กลุ่มที่ไม่บริโภคเนื้อสัตว์แต่ยังบริโภคผลิตภัณฑ์จากสัตว์ เช่น นม ไข่ (lacto—ovo vegetarian)
๒. กลุ่มที่บริโภคอาหารที่ได้จากพืชอย่างเดียว (pure vegetarian หรือ VEGAN)
๓. กลุ่มที่บริโภคอาหารที่ได้จากผลไม้และข้าว (fruitarian)

ในสมัยโบราณนักปรัชญาชาวกรีก ชื่อ โซเครตีส (Socrates, 470—399 B.C.) ไม่บริโภคเนื้อสัตว์ เพราะเชื่อว่าคนและสัตว์เป็นสิ่งมีชีวิตเหมือนกัน มีต้นกำเนิดและวิวัฒนาการมาจากจุดกำเนิดเดียวกัน จึงไม่ควรทำร้ายวิญญาณของกันและกัน พลาโต (Plato, 428—348 B.C.) เป็นบุคคลหนึ่งที่สนับสนุนความคิดของโซเครตีส นอกจากนี้อริสโตเติล (Aristotle, 384—322 B.C.) ซึ่งเป็นนักปรัชญาที่มีชื่อเสียงและรู้จักกันดีในแวดวงของการศึกษาและการปกครอง

เป็นอีกคนหนึ่งที่ยึดมังสวิรัตอย่างเคร่งครัดในสมัยกรีกโบราณ

อาหารจัดเป็นหนึ่งในสี่ของปัจจัยที่สำคัญของชีวิต หมายถึงของแข็งหรือของเหลวที่รับประทานหรือดื่มแล้วไม่มีพิษ ไม่เกิดโทษแก่ร่างกาย ทำให้ร่างกายเจริญเติบโตและซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ ให้พลังงานและความร้อนแก่ร่างกาย ควบคุมการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ภายในร่างกาย และช่วยให้อวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายทำงานและดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างปกติ ส่วนประกอบที่มีอยู่ในอาหารที่ทำให้เกิดสิ่งต่าง ๆ ดังกล่าวแก่ร่างกาย เรียกว่า สารอาหาร แบ่งออกได้เป็น ๕ ประเภท คือ คาร์โบไฮเดรต ไขมัน โปรตีน วิตามิน และเกลือแร่ นอกจากนี้ยังมีส่วนประกอบอื่นในอาหารคือ น้ำและกากอาหาร ซึ่งจำเป็นต่อร่างกายแต่ไม่จัดเป็นสารอาหาร

- ทางวิชาการ แบ่งอาหารออกเป็น ๕ หมู่ คือ
- หมู่ที่ ๑ อาหารประเภทโปรตีน ได้แก่ เนื้อสัตว์ ปลา ไข่ ถั่ว และนํ้านม
 - หมู่ที่ ๒ อาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต ได้แก่ ข้าว เผือก ข้าวโพด แป้ง และน้ำตาล
 - หมู่ที่ ๓ อาหารประเภทพืช ผัก
 - หมู่ที่ ๔ อาหารประเภทผลไม้
 - หมู่ที่ ๕ อาหารประเภทไขมัน ได้แก่ น้ำมันพืช และน้ำมันสัตว์

โปรตีนเป็นสารอาหารที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต เนื่องจากเป็นตัวที่เสริมสร้างกล้ามเนื้อ อวัยวะ เม็ดโลหิต ฮอร์โมน วิตามิน ตลอดจนสร้างภูมิคุ้มกันโรค และช่วยใช้ประโยชน์จากการลดไขมันในร่างกาย โปรตีนประกอบด้วยกรดอะมิโนหลาย ๆ ตัวมารวมกันเข้าจะมีโมเลกุลใหญ่ โปรตีนจะถูกย่อยสลายกลับเป็นกรดอะมิโนก่อนที่จะดูดซึมเข้าสู่ระบบหมุนเวียนของโลหิต และนำไปใช้สร้างและซ่อมแซมเนื้อเยื่อหรือกล้ามเนื้อของร่างกายต่อไป ดังนั้นคุณค่าอาหารของ

โปรตีนจึงขึ้นอยู่กับปริมาณและชนิดของกรดอะมิโนที่มาประกอบกันขึ้นเป็นโปรตีนชนิดนั้น ๆ กรดอะมิโนแบ่งออกได้เป็น ๒ ประเภทใหญ่ ๆ คือ ประเภทที่ร่างกายไม่สามารถสังเคราะห์ขึ้นเองได้ เรียกว่า กรดอะมิโนชนิดจำเป็น (essential amino acids) ซึ่งได้จากอาหารที่รับประทานเท่านั้น กรดอะมิโนชนิดนี้ได้แก่ ไลซีน (lysine) เมไทโอนีน (methionine) ทริปโตเฟน (tryptophan) ทรีโอนีน (threonine) ไอโซลิวซีน (isoleucine) ลิวซีน (leucine) ฟีนิลอะลานีน (phenylalanine) และวาลีน (valine) กรดอะมิโนอีกประเภทหนึ่งเป็นชนิดที่ร่างกายสามารถสังเคราะห์ขึ้นเองได้เรียกว่า กรดอะมิโนชนิดไม่จำเป็น (non-essential amino acids)

ในแง่ของโภชนาการอาหารมังสวิรัตินี้จะให้คุณค่าอาหารแก่ผู้บริโภคครบทุกประเภทรวมทั้งโปรตีนด้วย แต่โปรตีนในอาหารมังสวิรัตินี้จะมีกรดอะมิโนชนิดจำเป็นไม่ครบถ้วน ซึ่งจะก่อให้เกิดปัญหาบ้างสำหรับผู้ไม่บริโภคคนมและไข่ เพราะโปรตีนจากคนมและไข่เป็นโปรตีนชนิดครบถ้วนคือ มีปริมาณของกรดอะมิโนชนิดจำเป็นอยู่ในปริมาณที่เพียงพอกับความต้องการของร่างกาย ส่วนโปรตีนจากพืชเป็นโปรตีนชนิดไม่ครบถ้วน เนื่องจากมีกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกายในปริมาณที่ไม่เพียงพอ เช่น พวกรั้วพืชมีโปรตีนที่มีกรดอะมิโนไลซีนค่อนข้างต่ำ ส่วนพืชตระกูลถั่วมีกรดอะมิโนเมไทโอนีนต่ำ

โปรตีนในอาหารจะใช้ประโยชน์หรือทำหน้าที่ได้อย่างเต็มที่ต่อเมื่อมีกรดอะมิโนชนิดจำเป็นครบทุกชนิดและในปริมาณที่เพียงพอ ฉะนั้นคนที่บริโภคอาหารจากพืชเพียงอย่างเดียว จะได้รับสารอาหารโปรตีนที่มีกรดอะมิโนชนิดจำเป็นไม่ครบถ้วน จึงควรเสริมโปรตีนด้วยการบริโภคอาหารที่ทำมาจากพืชหลายชนิดผสมกันในอัตราส่วนที่พอเหมาะ หรือเสริมด้วยกรดอะมิโนที่ยังขาดอยู่ เพื่อให้ได้กรดอะมิโนชนิดจำเป็นครบถ้วน กล่าวคือรับประทานธัญพืชผสมกับพืชตระกูลถั่ว เช่น ผสมข้าวเจ้ากับถั่วเหลือง หรือ

แบ่งสาธิตกับถั่วเหลือง ร่างกายจะได้รับกรดอะมิโนชนิดจำเป็นจากพืชครบถ้วน เช่นเดียวกับการรับประทานอาหารประเภทเนื้อสัตว์

โปรตีนในอาหารมังสวิรัตินั้นมากได้จาก หมักขึ้นหรือกลูเตน (gluten) ซึ่งทำจากแป้งสาลี โปรตีนของแป้งสาลีประกอบด้วย albumin, globulin, gliadin, glutenin และ protease ซึ่ง albumin และ globulin ละลายได้ในน้ำจึงสูญหายไปกับการหมักหรือการผลิตกลูเตน ฉะนั้นกลูเตนจึงมี gliadin และ glutenin เป็นส่วนใหญ่ กลูเตนมีโปรตีนประมาณร้อยละ ๗๘-๘๕ มีลักษณะเป็นก้อนนุ่มๆ สีขาวอมน้ำตาลเทา ยืดหยุ่นได้ (elasticity) อาจดัดแปลงนำมาทำลูกชิ้น เนื้อสัตว์เทียม กระเพาะ ลำไส้ ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับของจริงมาก นำไปประกอบอาหารแทนเนื้อสัตว์ได้ กลูเตนนี้มีส่วนประกอบดังนี้ gliadin ร้อยละ ๔๓ glutenin ร้อยละ ๓๙.๑ โปรตีนอื่น ๆ ร้อยละ ๔.๔ ไขมันร้อยละ ๒.๘ น้ำตาลร้อยละ ๒.๑ แป้งร้อยละ ๖.๔ นอกจากนี้ยังมีเซลลูโลสและเกลือแร่ เนื่องจากโปรตีนของแป้งสาลีหรือกลูเตนมีกรดอะมิโนไลซีนต่ำ ฉะนั้นเพื่อเพิ่มคุณค่าทางอาหารให้สูงขึ้น จึงควรเสริมด้วยอาหารประเภทถั่วลงไปด้วย เช่น ถั่วเหลือง ถั่วเขียว ถั่วลิสง เป็นต้น

ถั่วเหลืองจะเป็นอาหารอีกชนิดหนึ่งที่นักมังสวิรัตินิยมนำมาบริโภคโดยอยู่ในรูปของเต้าหู้ เต้าเจี้ยว ซีอิ้ว เป็นต้น โปรตีนจากถั่วเหลืองจะมีปริมาณกรดอะมิโนชนิดเมไทโอนีนต่ำ แต่จะมีปริมาณกรดอะมิโนชนิดไลซีนสูงพอ ฉะนั้นการบริโภคกลูเตนและถั่วเหลืองพร้อมกันจะทำให้ร่างกายได้รับกรดอะมิโนชนิดจำเป็นครบถ้วน นอกจากถั่วเหลืองแล้ว ถั่วชนิดอื่น ๆ เช่น ถั่วลิสง ถั่วแดง ถั่วเขียว ถั่วดำ สามารถนำมาใช้บริโภคเช่นเดียวกับถั่วเหลือง

ปัจจุบันยังมีเกษตรโปรตีน (เนื้อเทียม) ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์จากการค้นคว้าและทดลองในโครงการพัฒนาอาหารโปรตีนของสถาบันค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เกษตรโปรตีน มี

โปรตีนร้อยละ ๖๙ ความชื้นร้อยละ ๔.๒ ไขมันร้อยละ ๑๒.๑ เถ้าร้อยละ ๖.๕ เส้นใยร้อยละ ๒.๒ และ PER (Protein Efficiency Ratio) ๒.๖๑ (PER คือประสิทธิภาพของโปรตีนในอาหารซึ่งสามารถนำไปใช้ได้ อาหารโปรตีนโดยทั่วไปจะถูกทดสอบประสิทธิภาพก่อน ซึ่งจะวัดออกมาเป็นค่า PER) คำนวณได้จากอัตราส่วนของน้ำหนักสัตว์ทดลองที่เพิ่มขึ้นต่อปริมาณโปรตีนที่กินเข้าไป การนำเกษตรโปรตีนไปใช้ปรุงอาหารจะต้องนำมาต้มกับน้ำให้เนื้อนิ่มก่อน และใช้ได้เท่าเทียมกับเนื้อสัตว์ ใช้เสริมลงในอาหารเพื่อเพิ่มปริมาณโปรตีนและช่วยปรับความสมดุลของกรดอะมิโนที่จำเป็นต่อร่างกาย ให้อยู่ในลักษณะเหมาะสมกับความต้องการของร่างกาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งสามารถช่วยปรับความสมดุลของกรดอะมิโนของโปรตีนในอาหารธัญพืชที่ขาดไลซีนให้มีคุณภาพสูงขึ้น เกษตรโปรตีนมีคุณภาพทางโภชนาการสูงและมีราคาถูกกว่าเนื้อสัตว์มาก จึงเหมาะที่จะใช้เป็นอาหารแทนเนื้อสัตว์ในอาหารมังสวิรัต

นอกจากนี้อาหารมังสวิรัตยังนิยมใช้เห็ดเป็นส่วนประกอบที่สำคัญอีกด้วย เช่น เห็ดฟาง เห็ดหอม เห็ดโคน เห็ดหูหนู เห็ดเป่าฮื้อ เห็ดนางฟ้า เป็นต้น เห็ดเหล่านี้เป็นตัวที่ช่วยปรุงรสให้แก่อาหาร เพราะมีกลิ่นหอมและรสหวานเนื่องจากมีโปรตีนและน้ำตาลหลายชนิด เห็ดมีโปรตีนมากกว่าพืชผักหลายชนิดยกเว้นพืชตระกูลถั่ว เห็ดโดยทั่วไปจะมีกรดอะมิโนกลูตามิกมากซึ่งเป็นสารที่ใช้รสชาติแก่อาหาร

การรับประทานอาหารมังสวิรัต ต้องเลือกอาหารที่ได้จากพืชหลายชนิดเพื่อให้มีสารอาหารครบทุกชนิดในปริมาณที่เหมาะสม จึงจะไม่เกิดผลเสียแก่ร่างกาย สำหรับคนที่รับประทานอาหารมังสวิรัตในระยะยาวคือตั้งแต่ ๕ ปีขึ้นไปหรือตลอดชีวิต ถ้าต้องการให้การทำงานของร่างกายอยู่ในภาวะสมดุล ไม่ขาดสาร

อาหารที่จำเป็น ควรรับประทานอาหารประเภทนมและไข่ หรือรับประทานวิตามินเม็ดที่มีวิตามินบี ๑๒ ด้วยเพราะผู้ที่รับประทานแต่ผักหรือผลไม้รวมทั้งธัญพืชพบว่าเมื่อรับประทานนาน ๆ จะขาดวิตามินบี ๑๒ (cyanocobalamin หรือ cobamide cyanide) เนื่องจากวิตามินบี ๑๒ มีเฉพาะในอาหารที่ได้จากสัตว์และผลิตภัณฑ์จากสัตว์เท่านั้น ลักษณะอาการของผู้ที่ขาดวิตามินบี ๑๒ คือมีอาการซีดเนื่องจากมีเลือดน้อย เจ็บปาก เจ็บลิ้น ลิ้นเปื่อย มีรอบเดือนไม่ปกติในหญิง เจ็บหลัง เส้นประสาทไขสันหลังเสื่อมสภาพ อาจรักษาได้โดยการฉีดวิตามินบี ๑๒ นอกจากนี้ผู้ที่บริโภคอาหารมังสวิรัตไม่ควรรับประทานอาหารที่ผ่านกรรมวิธีเป็นประจำ เช่น ผักดอง ผักตากแห้ง หรืออาหารที่ผ่านการต้มหรือใช้ความร้อนเป็นเวลานาน เพราะจะทำให้คุณค่าทางอาหารลดลง และจะทำให้ขาดวิตามินบางชนิดซึ่งมีอยู่ในผักสดและผลไม้ เช่น วิตามินเอ และวิตามินซี ฉะนั้นจึงควรรับประทานผักสดและผลไม้ด้วยเพื่อให้ได้สารอาหารครบทุกชนิด

การรับประทานอาหารมังสวิรัตมีประโยชน์ต่อผู้ที่ไม่มีไขมันในเลือดสูง ความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ โรคอ้วนและโรคเกาต์ เพราะบุคคลเหล่านี้ต้องควบคุมระดับไขมันเรสเตอรอลในร่างกาย อาหารมังสวิรัตไม่มีไขมันเรสเตอรอลซึ่งส่วนใหญ่พบในอาหารสัตว์และผลิตภัณฑ์จากสัตว์ ฉะนั้นผู้ที่หันมาบริโภคอาหารมังสวิรัตจะทำให้ปัญหาเรื่องไขมันในเลือดลดลง แต่ต้องไม่รับประทานน้ำมันมะพร้าวและกะทิเพราะมีกรดไขมันอิ่มตัวอยู่สูง ซึ่งจะทำให้ระดับไขมันเรสเตอรอลในเลือดสูง

ฉะนั้นการบริโภคอาหารมังสวิรัตโดยคำนึงถึงคุณค่าทางอาหาร จะทำให้ผู้บริโภคมีสุขภาพแข็งแรง สมบูรณ์ และปลอดภัยจากโรคบางชนิดได้

เตาแก๊ส

แต่ก่อนคนไทยใช้เตาถ่านเพื่อหุงต้มอาหารกัน ต่อมาถ่านมีราคาสูงขึ้น เนื่องจากปริมาณไม้ในป่าลดลงเรื่อย ๆ คนส่วนใหญ่จึงหันมาใช้เตาแก๊สหรือเตาหุงต้มชนิดที่ใช้ก๊าซปิโตรเลียมเหลวเป็นเชื้อเพลิงแทน เพราะสะดวกสบายรวดเร็วและประหยัดกว่าเตาชนิดอื่น ทั้งยังสะอาดไม่เกิดเขม่าควันดำจับภาชนะเครื่องใช้ จึงมีผู้นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายตามบ้านเรือน ร้านอาหาร ภัตตาคาร ร้านทำขนมปัง และโรงงานอุตสาหกรรมประกอบอาหาร เป็นต้น ก๊าซปิโตรเลียมเหลวเป็นก๊าซที่ไวไฟมากจึงเป็นอันตราย ซึ่งเราจะได้ยินข่าวอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นจากก๊าซปิโตรเลียมเหลวเสมอ ดังนั้นเพื่อความปลอดภัยและความประหยัดในการใช้งาน ทางราชการจึงได้เริ่มร่างมาตรฐานเตาแก๊สขึ้น กองฟิสิกส์และวิศวกรรม กรมวิทยาศาสตร์บริการ เป็นหน่วยงานที่ให้บริการทดสอบเตาแก๊สเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานนั้น

เตาแก๊สมีหลายชนิด ทั้งชนิดที่ใช้ความดันก๊าซปกติและชนิดที่ใช้ความดันก๊าซสูง ในที่นี้จะขอกล่าวเฉพาะเตาแก๊สที่ใช้ความดันก๊าซปกติ โดยมีความดันที่ทางเข้าประมาณ ๒๘ กรัมต่อตารางเซนติเมตร ซึ่งแบ่งออกเป็นสองประเภทคือ ประเภทที่มีหัวเตาเดียว และประเภทที่มีตั้งแต่สองหัวเตาขึ้นไป เตาแก๊สแต่ละประเภทยังแบ่งออกตามขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางของรูหัวฉีดได้ ๖ ขนาด และเป็นตัวกำหนดปริมาณการไหล และปริมาณความร้อนของก๊าซที่ให้ออกมา ตัวอย่างเช่น เตาแก๊สขนาดเล็ก มีเส้นผ่านศูนย์กลางของรูหัวฉีด ๐.๔ มิลลิเมตร จะมีปริมาณการไหลของก๊าซ ๑๘.๕ ลิตรต่อชั่วโมง และให้ปริมาณความร้อนของก๊าซ ๑,๙๙๘ กิโลจูลต่อชั่วโมง เป็นต้น เตาแก๊สที่มีขนาดรูหัวฉีดใหญ่ขึ้นจะให้ความร้อนมากขึ้นและใช้ปริมาณก๊าซมากขึ้นด้วย เพื่อความสะดวกและประหยัด ผู้ใช้เตาแก๊สจึงควรพิจารณาเลือกขนาดเตาให้เหมาะสมกับงานที่ใช้และควรจะทราบระบบการทำงาน

งานและส่วนประกอบต่าง ๆ ของเตาที่สำคัญที่สุดควรรู้วิธีระมัดระวังรักษาและการป้องกันอันตรายในการใช้เตา สำหรับส่วนประกอบของเตาแก๊สนั้นประกอบด้วย หัวเตา รูออกของก๊าซ ห้องผสมเชื้อเพลิง ระบบจุดไฟอิเล็กทรอนิกส์ หัวฉีด ลูกบิด ลิ้นควบคุมก๊าซ ลูกบิดลิ้นปรับอากาศ ฐานรองรับภาชนะหุงต้ม ฐานรองรับเศษอาหาร โครงสร้างเตาและข้อต่อรับก๊าซ

การติดตั้งเตาแก๊สเพื่อใช้งานทำโดยการต่อท่อก๊าซระหว่างถังแก๊สกับข้อต่อรับก๊าซของเตาแก๊ส เมื่อต้องการใช้งานจะต้องเปิดวาล์วถังแก๊สเพื่อให้ก๊าซปิโตรเลียมเหลวไหลเข้าเตา ปรับลูกบิดลิ้นปรับอากาศไว้ในช่วงกลาง หมุนลูกบิดลิ้นควบคุมก๊าซทวนเข็มนาฬิกาเพื่อให้ก๊าซเข้าห้องผสมเชื้อเพลิงและออกไปทางรูของหัวเตา จุดติดก๊าซโดยระบบจุดไฟอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับเตาที่ไม่มีระบบนี้จะต้องจุดไฟก่อนแล้วค่อย ๆ เปิดวาล์วให้ก๊าซไหลเข้าเตา เตาแก๊สที่ดีนั้นระยะเวลาที่ใช้ตั้งแต่เริ่มติดไฟจนเปลวไฟติดรอบหัวเตาทุกรูโดยเฉลี่ยต้องไม่เกิน ๔ วินาที เมื่อไฟติดแล้วปรับลูกบิดลิ้นปรับอากาศเพื่อให้ได้เปลวไฟสีฟ้าหรือฟ้าอ่อน ไม่มีเขม่า เปลวไฟต้องไม่ลอยตัว และไม่ย้อนกลับ คุณลักษณะที่จะเป็นตัวบ่งชี้ว่า เตาแก๊สนั้นดีอีกประการหนึ่งคือ อัตราส่วนระหว่างก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์และคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากการเผาไหม้ต้องไม่เกิน ๐.๐๒ และนอกจากนี้ เตาแก๊สที่ดีจะต้องมีค่าประสิทธิภาพทางความร้อนไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๕๕ ค่านี้จะคำนวณได้จากปริมาณความร้อนที่ภาชนะและอาหารได้รับจากเตาหารด้วยปริมาณความร้อนที่คำนวณได้จากก๊าซที่ใช้ ประสิทธิภาพทางความร้อนของเตายังสูงจะยิ่งประหยัดพลังงานและเวลาในการหุงต้มได้มาก ดังนั้นผู้ที่ต้องการซื้อเตาแก๊สไว้ใช้จึงควรพิจารณาคุณภาพข้อนี้ด้วย นอกจากคุณภาพต่าง ๆ ของเตาดังกล่าวแล้ว เพื่อเป็นการป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการใช้เตาแก๊ส จึงได้มี

การกำหนดมาตรฐานเกี่ยวกับความปลอดภัยของเตา-ก๊าซด้วย เช่น อุณหภูมิส่วนต่าง ๆ ของเตาขณะใช้งานต้องไม่เกิน ๑๒๐ °ซ ยกเว้นส่วนที่ต้องสัมผัสกับเปลวไฟโดยตรง เช่น ฐานรองรับภาชนะหุงต้ม สำหรับข้อต่อรับก๊าซและส่วนที่จำเป็นต้องสัมผัส เช่น ลูกบิดลิ้นควบคุมก๊าซต้องมีอุณหภูมิสูงไม่เกิน ๖๐ °ซ และในส่วนที่อาจสัมผัสโดยบังเอิญ เช่น พื้นที่ด้านหน้าของเตาต้องมีอุณหภูมิสูงไม่เกิน ๘๐ °ซ อุณหภูมิที่พื้นที่ใต้เตาในรัศมี ๑๐๐ มิลลิเมตร รวมจุดกึ่งกลางหัวเตาต้องมีอุณหภูมิสูงไม่เกิน ๑๐๐ °ซ เป็นต้น นอกจากนี้ทางด้านความแข็งแรงของโครงสร้างเตาต้องแอ่นไม่เกิน ๕ มิลลิเมตร และไม่เกิดการบิดอย่างถาวรขึ้นส่วนที่เป็นโลหะและจำเป็นต้องสัมผัสกับก๊าซต้องไม่เสื่อมสภาพ เช่น บวม พอง เกินกว่าร้อยละ ๒๐ และเมื่ออัดอากาศที่ความดัน ๑.๕๓ กรัม ต่อตารางเซนติเมตร อัตราการรั่วไหลของก๊าซเมื่อทดสอบด้วยอุปกรณ์วัดการรั่วไหล (bubble leak indicator) ฟองอากาศที่เกิดขึ้นจะมีได้ไม่เกิน ๖ ฟอง ใน ๑ นาที นอกจากนี้เปลวไฟจากหัวเตาต้องสามารถต้านแรงลมที่มีความเร็ว ๒ เมตรต่อวินาทีโดยไม่ดับ

หากมีการรั่วซึมของก๊าซออกมาตามส่วนต่าง ๆ ของเตาหรือหลงเหลือจากการเผาไหม้ ก๊าซเหล่านี้มีคุณสมบัติหนักกว่าอากาศ เพราะประกอบด้วยก๊าซโปรเพนซึ่งหนักกว่าอากาศ ๑.๕๖ เท่า และก๊าซบิวเทนซึ่งหนักกว่าอากาศ ๒.๐๔ เท่า จะกระจายลงสู่ที่ต่ำกว่าและสะสมอยู่ตามพื้น ซึ่งจะเจือจางไปกับอากาศช้ามาก และถ้ามีประกายไฟจะเกิดการระเบิดอย่างรุนแรง นอกจากนี้การที่ก๊าซหนักกว่าอากาศ

เมื่อเกิดการรั่วไหล ก๊าซก็จะเข้าแทนที่อากาศและสะสมอยู่ อาจทำให้ผู้ที่อยู่ในห้องครัวที่อับทึบถึงแก่ความตายได้ เนื่องจากขาดอากาศหายใจ ฉะนั้นเพื่อความปลอดภัย ก่อนที่จะเข้าไปในบริเวณที่พบว่ามีก๊าซรั่ว ควรเปิดประตูหน้าต่างหรือพยายามให้มีการถ่ายเทอากาศได้สะดวกก่อน นอกจากอันตรายของก๊าซหุงต้มดังกล่าว ก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ที่เกิดจากการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์เป็นก๊าซที่เป็นอันตรายมาก เมื่อสูดดมเข้าไปจะไปรวมตัวกับเม็ดเลือดแดงหรือฮีโมโกลบินในโลหิตทำให้เม็ดเลือดแดงไม่สามารถนำออกซิเจนไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้ ทำให้ร่างกายขาดออกซิเจน ในกรณีที่ก๊าซที่สูดเข้าไปมีความเข้มข้นของคาร์บอนมอนนอกไซด์น้อย จะทำให้ปวดศีรษะ ชีพจรเต้นแรง คลื่นไส้ ถ้าปล่อยไว้นานทำให้สมองและส่วนต่าง ๆ ของร่างกายขาดออกซิเจนจนทำให้หมดสติ แต่ถ้าหายใจเอาอากาศที่มีคาร์บอนมอนนอกไซด์ถึงร้อยละ ๐.๑๕ โดยปริมาตรเข้าไปเป็นเวลา ๑ ชั่วโมง มีผลทำให้ถึงตายได้ ดังนั้นในการตรวจสอบเตาก๊าซจึงจำเป็นต้องวัดปริมาณของก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ที่เกิดขึ้นด้วย

การใช้เตาก๊าซเมื่อเสร็จธุระแล้วควรปิดวาล์วต่าง ๆ ให้สนิทด้วยเพื่อความปลอดภัยของชีวิตและทรัพย์สินของตนเองและส่วนรวม ในกรณีที่เกิดการลุกไหม้เนื่องจากก๊าซ วิธีที่ถูกต้องคือใช้เครื่องดับเพลิงดับเปลวไฟให้หมด เพราะถ้าไม่มีเปลวไฟแล้ว ถึงแม้ว่าก๊าซจะยังรั่วออกมาก็ไม่เกิดการลุกไหม้ ความปลอดภัยจะมีมากขึ้น ถ้าผู้ใช้มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องก๊าซ ถึงบรรจุก๊าซและเตาก๊าซพอสมควร.

กระป๋องสำหรับบรรจุอาหาร

ปัจจุบันเทคโนโลยีการถนอมอาหารเพื่อการเก็บรักษาไว้ใช้ได้ยาวนาน ๆ และ/หรือใช้อาหารที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด ได้เจริญรุดหน้าไปอย่างมาก แต่วิธีการถนอมอาหารชนิดหนึ่งคือการบรรจุลงเก็บในกระป๋องยังคงเป็นที่นิยมกันอยู่ ภาชนะบรรจุที่เป็นโลหะมีความสำคัญมากต่ออุตสาหกรรมอาหารกระป๋อง เมื่อเปรียบเทียบกับภาชนะบรรจุที่ทำด้วยวัสดุอย่างอื่น เนื่องจากมีความแข็งแรง ทนทานต่อแรงกระทบ กระแทกในระหว่างการขนส่งไกล ๆ ป้องกันการเปลี่ยนแปลงของอาหารที่บรรจุอยู่ภายในอันเนื่องมาจากแสงแดดและจุลินทรีย์ภายนอก ทนต่อความร้อนและความดันสูงในขณะต้มฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ในกรรมวิธีการผลิตอาหารกระป๋อง ทำให้สามารถเก็บอาหารไว้ได้นาน กระป๋องที่ใช้บรรจุอาหารทั่วไป มีหลายชนิด มีขนาดและรูปร่างตามความเหมาะสมกับอาหารที่ต้องการผลิตดังนี้

๑) **กระป๋องเคลือบดีบุก (plain can)** กระป๋องชนิดนี้ทำจากแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกและใช้กันมานานแล้ว แผ่นเหล็กเคลือบดีบุกนี้หมายถึง แผ่นเหล็กกล้าอะลูมิเนียมคาร์บอนต่ำ (low mild carbon steel sheet) และมีการเคลือบผิวหน้าด้วยดีบุก ซึ่งมี ๒ วิธี คือ วิธีจุ่มร้อน (hot-dipped tin plate) และวิธีไฟฟ้า (electrolytic tin plate) แผ่นเหล็กเคลือบดีบุกที่ได้จะมีความแข็งแรง สามารถขึ้นเป็นรูปแบบต่างๆ ได้ดี ทนต่อการกัดกร่อน ไม่เป็นพิษ และบัดกรีได้ง่าย วิธีเคลือบดีบุกแบบจุ่มจะให้ความหนาของดีบุกมากกว่าแบบเคลือบด้วยไฟฟ้า แต่ผิวกระป๋องไม่สม่ำเสมอ วิธีเคลือบไฟฟ้าจะใช้ปริมาณดีบุกน้อยกว่าและผิวกระป๋องมีความสม่ำเสมอดี วิธีเคลือบดีบุกแบบจุ่มมีความต้านทานต่อการกัดกร่อนดีกว่าการเคลือบดีบุกด้วยไฟฟ้าอย่างไรก็ตามโดยทั่วไปนิยมกรรมวิธีเคลือบดีบุกด้วยไฟฟ้ามากกว่า นอกจากในอาหารบางประเภท เช่น ปลาในซอสมะเขือเทศ เพราะมีความกัดกร่อน

สูงมาก ปริมาณดีบุกที่เคลือบบนแผ่นเหล็กแตกต่างกันไปตามความต้องการของผู้ผลิต และชนิดของอาหาร น้ำหนักของดีบุกที่เคลือบน้อยที่สุด คือ ๕.๖ กรัมต่อตารางเมตร

๒) **กระป๋องเคลือบแลคเกอร์** กระป๋องชนิดนี้ถูกนำมาใช้ในระยะเวลาต่อมา เมื่อพบว่าการใช้กระป๋องที่ทำด้วยแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกมีปัญหาไม่เหมาะสมกับการบรรจุอาหารบางประเภท กระป๋องชนิดนี้ทำจากแผ่นเหล็กไม่เคลือบดีบุก หรือ แผ่นเหล็กทินฟรี (tin free steel) โดยนำมาเคลือบแลคเกอร์อีกชั้นหนึ่ง การเคลือบแลคเกอร์นั้นเพื่อป้องกันการเกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างภาชนะบรรจุกับอาหาร เพิ่มความทนทานต่อการผุกร่อนของภาชนะ ลดปริมาณดีบุกที่ใช้เคลือบ และเพิ่มความสวยงามอีกด้วย แลคเกอร์ที่ใช้มีหลายชนิด ได้แก่ อีพอกซี (epoxy) ฟีนอลิก (phenolic) และอะครีลิก (acrylics) เป็นต้น

วิธีเลือกใช้กระป๋องให้เหมาะสมกับอาหารมีดังนี้

๑) **กระป๋องเคลือบดีบุก** ใช้บรรจุอาหารแห้งหรืออาหารที่ไม่เกิดปฏิกิริยากับกระป๋อง ไม่ทำให้อาหารนั้นเปลี่ยนแปลงไป ส่วนใหญ่จะใช้บรรจุผลไม้ที่ไม่มีส่วนประกอบของแอนโทซียานิน ได้แก่ สับปะรด ลำไย มะม่วง แอปเปิ้ล เป็นต้น (anthocyanin เป็นสารประกอบที่ให้สีในดอกไม้และผลไม้บางชนิด สารนี้จะให้สีแดง ม่วง และน้ำเงิน ผลไม้ที่มีสีแอนโทซียานิน ได้แก่ สตรอเบอร์รี่ องุ่นสีน้ำเงิน) การบรรจุผลไม้เหล่านี้ในกระป๋องเคลือบดีบุกนั้น ดีบุกจะช่วยฟอกสี และทำให้ผลไม้มีรสชาติดีขึ้น

๒) **กระป๋องเคลือบแลคเกอร์** เหมาะสำหรับบรรจุอาหารที่ทำปฏิกิริยากับเหล็กหรือดีบุกซึ่งจะทำให้คุณภาพอาหารเสียไป เช่น ผลไม้ที่มีสีแอนโทซียานิน ผักบางชนิด อาหารจำพวกเนื้อสัตว์ และปลาที่มีสารประกอบของกำมะถัน

ในการเลือกใช้กระป๋องเคลือบแลคเกอร์ ผู้ผลิตต้องเลือกชนิดของแลคเกอร์ให้เหมาะสมกับอาหารแต่ละชนิดดังนี้

— ผลไม้ แลคเกอร์ที่ใช้เคลือบกระป๋องบรรจุผลไม้จะต้องมีคุณสมบัติทนต่อการกัดกร่อนของกรด และสามารถป้องกันปฏิกิริยาระหว่าง สารแอนโทซียานินกับดีบุก

— ผัก ผักมีสภาพเป็นกรดเล็กน้อย และมีโปรตีนอยู่ด้วย เช่น กระหล่ำ ข้าวโพด ในขณะที่ผักได้รับความร้อน โปรตีนในผักจะสลายตัว ให้สารประกอบที่ทำปฏิกิริยาระหว่างเหล็กหรือดีบุก เกิดสารประกอบดีบุกหรือเหล็กซัลไฟด์ ทำให้ผิวกระป๋องมีรอยต่างดำ วิธีป้องกันคือเติมสารสังกะสีออกไซด์ลงในแลคเกอร์ที่ใช้เคลือบ สังกะสีออกไซด์จะหน้าที่เป็นตัวป้องกันมิให้ดีบุกหรือเหล็กทำปฏิกิริยากับกำมะถัน โดยที่ตัวของมันจะทำปฏิกิริยาแทน เกิดเป็นสารประกอบของสังกะสี ไม่มีสี หรือมีสีขาว

— เนื้อ ปัญหาที่เกิดขึ้นในเนื้อคล้ายกับในผัก แต่เนื้อจะมีสารประกอบอื่น ๆ ที่มีคุณสมบัติในการกัดกร่อนอยู่ด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งเนื้อต้องใช้ความร้อนสูงในการผลิต แลคเกอร์ที่ใช้ต้องมีคุณสมบัติทนความร้อนได้ดีและป้องกันรอยต่างดำบนผิวกระป๋องด้วย แลคเกอร์ที่เหมาะสมคือ แลคเกอร์ชนิดอีพอกซี—ฟีนอลิกเติมสารอะลูมิเนียม

๓) กระป๋องทำด้วยแผ่นเหล็กไม่เคลือบดีบุก แผ่นเหล็กไม่เคลือบดีบุกเป็นแผ่นเหล็กชนิดเดียวกันกับที่นำมาทำแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกคือมีคาร์บอนต่ำ แต่เคลือบด้วยชั้นของโลหะโครเมียมและโครเมียมออกไซด์แทน โดยมีปริมาณโครเมียม ๕๐—๑,๐๐๐ มิลลิกรัม/ตารางเมตร และปริมาณของออกไซด์ ๒๐๐—๓๕๐ มิลลิกรัม/ตารางเมตร จากการทดลองสรุปว่า ปริมาณนี้เป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมต่อการทำภาชนะบรรจุอาหาร แผ่นเหล็กทินฟรีนทำขึ้นเพื่อ

ลดปริมาณการใช้ดีบุก กรรมวิธีการผลิตคือ จุ่มแผ่นเหล็กลงในสารละลายของกรดโครมิกกับสารเจือปนบางอย่าง โดยให้ความหนาของชั้นโครเมียมและโครเมียมออกไซด์ เท่ากับ $\frac{1}{30}$ นิ้ว

คุณสมบัติข้อดีและข้อเสียของแผ่นเหล็กไม่เคลือบ ดีบุก เมื่อเปรียบเทียบกับแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก

ข้อดี ๑) ทนต่อการกัดกร่อนได้ดีในสารละลายต่าง ๆ ที่ทำละลาย น้ำมัน แต่ไม่ทนต่อสารละลายที่มีความเป็นกรดสูง
๒) เคลือบแลคเกอร์ได้ดีและง่าย และเมื่อเคลือบแลคเกอร์แล้ว แผ่นเหล็กไม่เคลือบดีบุกจะแข็งขึ้นรูปกระป๋องได้ง่าย
๓) แผ่นเหล็กไม่เคลือบดีบุกเคลือบแลคเกอร์ ทนต่อการกัดกร่อนของกำมะถันได้ดี

ข้อเสีย ๑) แผ่นเหล็กไม่เคลือบดีบุกถูกขีดข่วนได้ง่าย และถ้าถูกขีดข่วนแล้วคุณสมบัติในการทนต่อการกัดกร่อนจะลดลงอย่างรวดเร็ว

๒) ไม่สามารถบัดกรีด้วยตะกั่วเหมือนแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก ในการทำเป็นกระป๋อง ต้องใช้วิธีการอื่น ในปัจจุบันนี้มีแนวโน้มว่า ประเทศสหรัฐอเมริกา อังกฤษ และญี่ปุ่น จะหันมาใช้กระป๋องที่ทำด้วย แผ่นเหล็กไม่เคลือบดีบุกมากขึ้น เนื่องจากต้องการลดปริมาณการใช้ดีบุก และไม่มีปัญหาตะกั่วมาปนเปื้อนกับอาหาร

๔) กระป๋องอะลูมิเนียม ถึงแม้การใช้แผ่นเหล็กทำภาชนะบรรจุจะมีความก้าวหน้ามาก ยังมีผู้สนใจทำภาชนะบรรจุจากโลหะอื่น ๆ อีก โลหะที่ได้รับความสนใจมากคือ อะลูมิเนียม เนื่องจากกระป๋องอะลูมิเนียมมีน้ำหนักเบา ทนต่อการกัดกร่อนของกรดเป็นเงาสวยงาม กระป๋องอะลูมิเนียมที่ใช้ในการบรรจุ

(อ่านต่อหน้า ๒๕)

กัวโน (Guano)

ในถ้ำอันงดงามวิจิตรพิสดาร มีสิ่งต่าง ๆ ให้ท่านได้พบเห็น เช่น หินงอก หินย้อย ลำธาร ปล่องลำแสงที่แสงสว่างผ่านลงมาภายในถ้ำ ๆ แต่ยังมีอีกสิ่งหนึ่งที่มีคุณค่าที่ท่านไม่ได้สนใจคือ มูลนกและมูลค้างคาวรวมทั้งซากนกและค้างคาวที่สะสมอยู่ภายใน สิ่งสะสมที่เกิดจากมูลและซากของค้างคาวหรือนกเหล่านี้ เรียกว่า กัวโน (guano) หรือมูลค้างคาว ซึ่งอุดมไปด้วยธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัส สามารถนำมาใช้เป็นปุ๋ยได้ดี

คำว่ากัวโน มาจากภาษาสเปนว่า huano หมายถึง สารที่อุดมสมบูรณ์ที่เกิดจากมูลนกทะเล มูลค้างคาวหรือซากปลา ตั้งแต่ปี ค.ศ. ๑๖๐๙ ชาวเปรูเป็นพวกแรกที่นำกัวโนจากเกาะตามชายฝั่งทะเลมาใช้ ในปี ๑๘๐๔ A.Von Humboldt เป็นชาวยุโรปคนแรกที่นำกัวโนมาใช้เป็นปุ๋ยอย่างจริงจัง ต่อมาในปี ๑๘๔๕ ได้มีการนำกัวโนจากเปรูประมาณ ๒๘๓,๓๐๐ ตัน เข้าไปในสหราชอาณาจักร หลังจากนั้นจึงมีการค้าขายกัวโน โดยส่งเป็นสินค้าออกประมาณ ๖๐,๐๐๐—๗๐,๐๐๐ ตันต่อปี ประมาณครึ่งหนึ่งส่งไปขายที่สหราชอาณาจักร ในสมัยแรกที่ชาวเปรูนำกัวโนมาใช้ นั้น ได้นำมาจากเกาะ Chinchas ซึ่งมีกัวโนอยู่มากมายและมีคุณภาพดี คือ มีปริมาณไนโตรเจนสูง นอกจากนี้ยังพบว่าบนเกาะ Ballastas มีกัวโนอยู่ปริมาณมากและมีคุณภาพดีเช่นกัน คือมีปริมาณไนโตรเจนสูงกว่าร้อยละ ๑๒ และมีกรดฟอสฟอริกในปริมาณเท่า ๆ กัน ในปีต่อ ๆ มา มีการพบและนำกัวโนมาใช้ในปริมาณที่เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในปี ๑๙๕๒ เปรูพบแหล่งกัวโนมีปริมาณถึง ๕๐,๙๑๖ ตัน และพบในชิลีมากถึง ๒๕๓,๐๐๐ ตัน

กัวโนส่วนมากพบในถ้ำหินปูนที่แห้งในแถบเขตร้อน และใกล้เขตร้อนของโลกทั่วไปจากแอฟริกา ตะวันตกเฉียงใต้ อ่าวเปอร์เซีย ทะเลแดง หมู่เกาะนิวกินี นิวไอร์แลนด์ บอเนียว ฟิลิปปินส์ ชาว

สุมาตรา อินโดจีน พม่า มาเลเซีย ไทย และส่วนต่าง ๆ ในโลก แหล่งที่มีชื่อเสียงมากคือ Carlsbad caverns ในนิวเม็กซิโก ซึ่งมีค้างคาวเป็นล้าน ๆ ตัวอาศัยอยู่ มูลค้างคาวจะสะสมได้หนาประมาณ ๑ ฟุต ใน ๑๐๐ ปี และที่แหล่งนี้มีมูลค้างคาวหนาประมาณ ๑๐๐ ฟุต ในประเทศไทยพบมูลค้างคาวในถ้ำหินปูนแทบทุกแห่งในประเทศ เช่น ทางภาคใต้ที่จังหวัดพัทลุง ยะลา สงขลา นราธิวาส พังงา กระบี่ ทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่จังหวัดเลย หรือทางฝั่งทะเลตะวันออก ที่จังหวัดจันทบุรี ระยอง ตราด มูลค้างคาวที่พบ บางแห่งมีมาก บางแห่งมีน้อย ที่เขาไชยสน จังหวัดพัทลุงพบมูลค้างคาวปริมาณสูง และเรียกกันว่าปุ๋ยเขาไชยสนหรือดินเขา ในประเทศไทยถือว่ามูลค้างคาวเป็นของป่า แต่ไม่ได้เป็นของป่าหวงห้าม ถ้าแหล่งมูลค้างคาวนั้นไม่ได้อยู่ในเขตป่าสงวนแห่งชาติ อาจขุดขึ้นมาขายหรือใช้ได้ แต่ถ้าแหล่งนั้นอยู่ในเขตป่าสงวนต้องขออนุญาตก่อนขุดขึ้นมาใช้ ดังนั้นการขุดเก็บมูลค้างคาวในประเทศไทยจึงทำได้โดยสะดวก

เนื่องจากกัวโนเกิดจากซากนก ซากค้างคาว และมูลของมันทับถมกันอยู่นานในสภาพดินฟ้าอากาศต่าง ๆ กัน ส่วนประกอบทางเคมีจึงไม่แน่นอน แต่อาจแบ่งออกเป็นชนิดใหญ่ ๆ ได้ ๒ ชนิด คือ ชนิดที่เป็นสารประกอบไนโตรเจน (nitrogenous) ซึ่งจะพบอยู่ในบริเวณที่ไม่มีฝน บริเวณเหล่านั้นจะมีแสงแดดและแห้ง ซากมูลเหล่านั้นจึงแห้งอย่างรวดเร็วและยังคงสภาพเดิม ไม่เกิดการสลายตัว ดังนั้นปริมาณไนโตรเจนจึงสูง อีกประเภทหนึ่งเป็นชนิดที่เป็นสารประกอบฟอสเฟต (phosphatic) จะพบตามบริเวณที่เปียกชื้น จึงทำให้ส่วนประกอบทางฟอสฟอรัสและทางเคมีของซากและมูลสัตว์เปลี่ยนแปลงไป เพราะสารประกอบไนโตรเจนจะเกิดการสลายตัวและถูกชะล้างละลายไปกับน้ำ ที่เหลืออยู่ส่วนใหญ่จึงเป็นสารประ-

กอบฟอสเฟต แต่ในบางกรณีถ้าอากาศแห้งมาก ๆ ไนโตรเจนอาจสลายตัวไปได้เช่นกัน โดยกรดยูริก เปลี่ยนรูปเป็นยูเรียและเกลือแอมโมเนีย ซึ่งเป็นสารที่ระเหยได้ หรืออาจถูกน้ำฝนละลายไปได้ นอกจากนี้ น้ำฝนจะชะล้างสารประกอบฟอสเฟตไปสะสมแทนที่ หินปูนอยู่ตามพื้นถ้ำ เกิดเป็นแหล่งฟอสเฟตที่มี เปอร์เซนต์สูง อาจมีฟอสฟอรัสเพนตอกไซด์ (P_2O_5) สูงถึงร้อยละ ๒๕ หรือมากกว่า นี่คือสาเหตุที่ทำให้ แหล่งกัวโนเก่าๆ มีปริมาณฟอสเฟตสูง นำมาใช้เป็น วัตถุดิบสำหรับผลิตปุ๋ยเคมีได้ ในระยะนี้ประเทศไทย กำลังสำรวจหาแหล่งฟอสเฟตที่เกิดจากกัวโน (guano phosphate deposit) เพื่อที่จะนำมาใช้เป็นวัตถุดิบใน การผลิตปุ๋ย

กัวโนมีสีตั้งแต่น้ำตาลจนกระทั่งเหลือง กัวโน ที่ดีจะมีสีคล้ายกาแฟใส่นม สีจะเข้มขึ้นถ้ามีความชื้น มาก ถ้ามีสีเทาส่วนประกอบจะคล้ายดิน อาจมีทราย กรวดดินปนอยู่ด้วย ถ้ามีกรวด ดิน ทรายปะปนอยู่ มากจะทำให้คุณค่าการเป็นปุ๋ยน้อยลง กัวโนมีกลิ่น

แอมโมเนียแรง เมื่อจับจะรู้สึกเย็นมีปฏิกิริยาเป็นด่าง เนื่องจากแอมโมเนียมคาร์บอเนต ลักษณะของถ้ำอาจ บอกได้ว่ากัวโนนั้นมีคุณค่าอย่างไรในการที่จะใช้เป็น ปุ๋ย ถ้ำของกัวโนที่ไม่มีอะไรปนจะมีสีขาว และไม่มี สีแดงของเหล็กออกไซด์ปน

กัวโนจากเปรูอาจมีไนโตรเจนสูงถึงร้อยละ ๑๘.๓ และกรดฟอสฟอริกร้อยละ ๙.๒ ซึ่งค่อนข้างสูงมาก นับเป็นกัวโนชนิดดี ส่วนกัวโนทั่วไปจะประกอบด้วย ฟอสฟอรัสเพนตอกไซด์ร้อยละ ๑๐—๑๒ ถ้าเก่าอาจ มีถึงร้อยละ ๒๐—๓๒ มีไนโตรเจนร้อยละ ๑—๑๐ และมีโพแทสเซียมอีกเล็กน้อย นอกจากนั้นยังอาจมีเหล็ก อะลูมิเนียม แคลเซียม แมกนีเซียม ทราาย กรด ออกซาลิกและน้ำ ตัวอย่างมูลค้างคาวและดินมูลนก ที่ส่งให้กรมวิทยาศาสตร์ฯ ตรวจวิเคราะห์นั้น ส่วน มากจะมีไนโตรเจนต่ำ มีฟอสเฟตสูง และมีโพแทส-เซียมเล็กน้อย แต่มีบางตัวอย่างที่มีไนโตรเจนสูง หรือโพแทสเซียมสูง ดังผลการวิเคราะห์ที่แสดงไว้ ดังนี้

ชื่อตัวอย่าง	ไนโตรเจนทั้งหมด คำนวณเป็น N ร้อยละ	ฟอสเฟตทั้งหมด คำนวณเป็น P_2O_5 ร้อยละ	ฟอสเฟตที่เป็น ประโยชน์ คำนวณ เป็น P_2O_5 ร้อยละ	โพแทชที่ละลายน้ำ คำนวณเป็น K_2O ร้อยละ
มูลค้างคาว	๐.๙๑	๒๖.๖	—	๐.๗
มูลค้างคาว	๑.๘๐	๑๐.๕	—	๒.๔
มูลค้างคาว	๐.๑๐	๑.๕	—	๑.๗
มูลค้างคาว	๘.๕๐	๔.๔	๔.๒	๒๙.๖
มูลค้างคาว	๓.๓๐	๑๓.๖	๑๐.๓	๒.๒
มูลค้างคาว	๐.๔๒	๙.๐	๑.๒	๐.๔๔
มูลค้างคาว	๒.๕๐	๙.๘	—	๑.๓
มูลค้างคาว	๐.๔๘	๓.๐	—	๐.๓๑
ดินมูลนก	—	๑.๖	—	—
ดินมูลนก	—	๒๖.๐	—	—
ดินมูลนก	—	๑๖.๕	—	—

หมายเหตุ รายการที่เว้นว่างไว้ไม่ได้ทำการตรวจวิเคราะห์

ไนโตรเจนทั้งหมดได้มาจากกรดยูริก แอมโมเนีย ฟิวรีน เคราติน และไนเตรต สารเหล่านี้เป็นองค์ประกอบทางเคมีของกัวโน ฟอสเฟตทั้งหมดจะมีทั้งฟอสเฟตส่วนที่ละลายน้ำได้ ฟอสเฟตที่ละลายในแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ และฟอสเฟตที่ไม่ละลายในน้ำ และแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ กัวโนเก่าซึ่งถูกน้ำชะล้างฟอสเฟตไปจะเหลือฟอสเฟตที่ละลายน้ำอยู่น้อย ทำให้มีประโยชน์ต่อพืชได้น้อย กัวโนใหม่จะมีความชื้นสูง ส่วนของเก่าจะมีความชื้นต่ำ

ถ้านำกัวโนมาทำปฏิกิริยากับกรดกำมะถัน แอมโมเนียมคาร์บอเนตจะเปลี่ยนไปเป็นแอมโมเนียมซัลเฟตที่ไม่ละลายตัวและฟอสเฟตเปลี่ยนเป็นกรดฟอสฟอริกซึ่งละลายน้ำได้ดีขึ้น ยังผลให้กัวโนมีคุณสมบัติในการเป็นปุ๋ยดีขึ้นนั่นเอง

กัวโนเป็นซากและมูลสัตว์ที่มีความสมบูรณ์ตามธรรมชาติ เพราะมีทั้งฟอสเฟตและไนโตรเจนมาก และยังมีโพแทสเซียมอีกด้วย จึงนำไปใช้เป็นปุ๋ยกันแพร่หลายและปลอดภัยต่อพืชทุกชนิด โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีความรู้ความชำนาญในการใช้ ปฏิกิริยาที่ต่อเนื่องค่อยเป็นค่อยไปอย่างสม่ำเสมอของการใช้อาหารหลักในกัวโนนั้น ทำให้ได้ผลผลิตดีกว่าใช้ปุ๋ยชนิดอื่นโดยเฉพาะปุ๋ยเคมีที่มีความเข้มข้นสูง การใช้กัวโนเป็นปุ๋ยส่วนใหญ่จะใช้ก่อนหว่านหรือปลูกพืชประมาณ ๑ สัปดาห์ ควรจะใส่กัวโนในอัตรา ๑—๒ ปิบหรือ ๑๒—๒๔ กิโลกรัมต่อเนื้อที่ ๑ ไร่ ในปีต่อไปจะต้องเพิ่มปริมาณขึ้นเป็น ๖๐ กิโลกรัมต่อไร่และจะค้ำไปได้นานถึง ๓ ปี ถ้าใส่กัวโนในนามากพอจะช่วยกำจัดวัชพืชจำพวกสาหร่ายที่มีในพืชน้ำด้วย

กัวโนนอกจากจะใช้เป็นปุ๋ยแล้ว ในสมัยก่อนยังนำมาใช้ทำดินประสิว (โพแทสเซียมไนเตรต) เพื่อผลิตดินปืนด้วย โดยนำมูลค้างคาวมาผสมกับเถาไม้ไผ่ (ซึ่งมีโพแทสเซียมคาร์บอเนต) อย่างละเท่าๆ

กัน ต้มกับน้ำทิ้งไว้จนเย็น กรองเอาส่วนใสๆ ไปเคี่ยวจนแห้ง จะได้ดินประสิวนำไปผสมทำดินปืน ในจีนและมาเลเซียใช้กัวโนเป็นยาฟอกแก้โรคผิวหนัง กัวโนที่มีกรดยูริกร้อยละ ๑๗ สามารถนำมาสังเคราะห์คาเฟอีน (caffeine) และถ้ามีไฮดรอสเตอรอลร้อยละ ๐.๖ สามารถนำมาเตรียมฮอร์โมนได้ กัวโนจากเปรุ ๑.๓ กิโลกรัมจะมีไฮดรอสเตอรอล ๔ กรัม ในการหมักน้ำตาล ถ้าใส่กัวโนลงไปประมาณร้อยละ ๐.๓ จะได้บูทานอล อะซีโตน และเอทานอล ร้อยละ ๒๑.๖๑, ๑๑.๕๔ และ ๓.๕ ตามลำดับ

จากรายงานของกรมป่าไม้ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ปี ๒๕๒๖ แจ้งว่ามีการซื้อขายมูลค้างคาวปริมาณ ๑๓๕,๐๗๔ ลูกบาศก์เมตรในราคากิโลกรัมละ ๒.๕๐ บาท รวมมูลค่า ๓๓๗,๖๘๕ บาท อย่างไรก็ตามราคากัวโนจะสูงหรือต่ำขึ้นอยู่กับคุณภาพเป็นสิ่งสำคัญ

ประเทศไทยมีกัวโนหรือมูลค้างคาวอยู่ทั่วไปแทบทุกภาค อาจกล่าวได้ว่าเกษตรกรอาจใช้เป็นปุ๋ยธรรมชาติที่ดี เพราะเป็นของที่มีในประเทศ ราคาไม่แพง และใช้ประโยชน์ได้คุ้มค่า ไม่ต้องเสียเงินซื้อปุ๋ยเคมีจากต่างประเทศ ถึงแม้ว่าการใช้ปุ๋ยมูลค้างคาวไปนานๆ จะทำให้ดินเหนียวและแข็งเป็นดินดาน ถ้าปากต่อการไถ เนื่องจากส่วนที่เป็นประโยชน์ถูกใช้ไปหมดเหลือแต่กากซึ่งเป็นกากหินทราย ทับถมผสมกับเนื้อดิน จึงทำให้ดินแข็งขึ้นนั้น แต่อาจแก้ไขได้โดยใส่ปุ๋ยคอก แกลบ หรือขี้เถ้าแกลบลงไป หรือเมื่อสิ้นฤดูเก็บเกี่ยวอาจปลูกพืชตระกูลถั่วแล้วไถกลับ การปฏิบัติเช่นนี้จะทำให้ดินร่วนซุยขึ้นและดีกว่าเดิม

กองเคมี กรมวิทยาศาสตร์บริการให้บริการวิเคราะห์ตรวจสอบคุณสมบัติทางเคมีของปุ๋ยนานาชนิด และยินดีให้คำแนะนำเกี่ยวกับการวิเคราะห์กัวโนและประโยชน์ทางด้านเกษตรแก่ผู้สนใจ

เอกสารอ้างอิง

๑. เติม เหมะวานิช และ ฟุ้ง ศศิสนธิ ปุ่ยมูลค่างคาวของจังหวัดพัทลุง กสิกร ๒๖(๓)
๒๕๕๖:๒๖๗-๒๗๒
๒. มูลค่างคาว วิทยาศาสตร์ ๑(๔) ๒๕๕๐:๔๔๑-๔๔๔
๓. มูลค่างคาว หนังสือพิมพ์อุตสาหกรรม ๒(๔) ๒๕๕๑:๗๗-๗๘
๔. สมบูรณ์ เสกชีระ : ฟอสเฟต กรุงเทพฯ กรมทรัพยากรธรณี ๒๕๑๗ (เอกสารเสริมธรณีวิทยา
เล่ม ๔) หน้า ๑๔
๕. รายงานประจำปี ๒๕๒๖ กรุงเทพฯ กรมป่าไม้ ๒๕๒๗
๖. การสัมมนาอุตสาหกรรมปุ๋ยกับการเกษตร กรุงเทพฯ สภาวิจัยแห่งชาติ ๒๕๒๑
7. Hall A, Daniel. Fertilizers and Manures. 3d ed. London, John
Murray, 1929
8. Paisley Keith. Fertilizers and Manures. London, W.H. & L.
Collingridge Limited, 1960
9. Chamber's Encyclopaedia. Vol. VI. London, George Newnes Limited,
1959. p. 617
10. I.M. Burkill. A Dictionary of the Economic Product of the Malay
Peninsula. Vol I-III. Kuala Lumpur, Malaysia, Ministry of Agriculture
and Co-operatives, 1966, pp. 1131-1133, 1978-1979.
11. The New Encyclopaedia Britannica Micropaedia 15th ed Vol IV Chicago,
Encyclopaedia Britannica, 1978
12. Chemical Abstracts Vol. 9 No. 1962⁶
" " Vol. 14 No. 2046²
" " Vol. 26 No. 2005¹
" " Vol. 30 No. 8492¹
" " Vol. 38 No. 1965³
" " Vol. 44 No. 794 g
" " Vol. 51 No. 4652 1

เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับสารที่เติมลงไปในการถนอมอาหาร

เกลือมีชื่อทางเคมีว่า โซเดียมคลอไรด์ (sodium chloride) มีรสเค็มใช้เป็นเครื่องปรุงแต่งรสอาหารที่สำคัญ ผู้ที่ขาดเกลือจะได้รับการทรมาณทั้งร่างกายและจิตใจ มีเรื่องเล่ากันต่อๆ มาว่า ประเทศจีนสมัยโบราณใช้วิธีทรมาณนักโทษชั้นอุกฉกรรจ์หรือเชลยศึกด้วยการเลี้ยงดูด้วยข้าวปลาอาหารชนิดดีเยี่ยม แต่ในอาหารชนิดที่ปรุงสุกฝีมือแต่ละจานนั้นไม่มีรสเค็มของเกลืออยู่เลย

เกลือที่นำมาใช้เพื่อบริโภคหรือเกลือบริโภคนั้นสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรมได้ให้คำจำกัดความว่า เป็นผลึกของสารประกอบโซเดียมคลอไรด์ที่สะอาด และไม่มีสิ่งแปลกปลอมที่เป็นอันตรายแก่ผู้บริโภค จัดแบ่งออกได้เป็น ๔ ชนิด คือ

๑. เกลือบริสุทธิ์ (refined salt) หมายถึงเกลือบริโภคซึ่งทำให้บริสุทธิ์ปราศจากสิ่งแปลกปลอมใด ๆ ที่มองเห็นได้ มีลักษณะเป็นผลึกละเอียดสีขาว

๒. เกลือโต๊ะ (table salt) หมายถึงเกลือบริโภคที่ผลึกไม่จับกันเป็นก้อน มีลักษณะเป็นผลึกสีขาว

๓. เกลืออัดเม็ด (salt tablet) หมายถึงผลึกเกลือบริโภคสีขาวที่อัดเป็นเม็ดแล้ว

๔. เกลือปรุงอาหาร (cooking salt) หมายถึงเกลือบริโภคที่ใช้ในการประกอบอาหารโดยทั่วไปเป็นเกลือที่ป่นแล้วและมีสีตามธรรมชาติ

เกลือที่เราใช้ในชีวิตประจำวันส่วนใหญ่ ได้แก่ เกลือโต๊ะ และ เกลือปรุงอาหาร เกลือทั้งสองชนิดนี้ก็มีส่วนผสมของสารเคมีบางอย่าง ซึ่งผู้ผลิตตั้งใจเติมลงไปเพื่อวัตถุประสงค์ในการ เพิ่มรสชาติอาหาร เพื่อ ป้องกันการสลายตัวของสารเพิ่มรสชาติอาหาร และเพื่อ ป้องกันความชื้น หรือไม่ให้เกลือจับกันเป็นก้อนแข็ง ซึ่งจะได้ออกมาเป็นลำดับดังต่อไปนี้

สารเจือปนในเกลือโต๊ะ ได้แก่ สารประกอบไอโอดีน เช่น โพแทสเซียมไอโอไดด์ หรือ ไอโอ-เดตเพื่อให้ธาตุไอโอดีนซึ่งใช้ผลิตฮอร์โมนไทรอยด์

ป้องกันโรคคอหอยพอก ถ้าใช้โพแทสเซียมไอโอไดด์ต้องเติมสารอื่นลงไปเพื่อป้องกันการสลายตัวของโพแทสเซียมไอโอไดด์ด้วย เพราะไอโอไดด์ไอออนจะเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันเมื่อถูกความชื้นจากอากาศกลายเป็นไอโอดีนอิสระ ซึ่งให้ผลเสียสองประการคือประการแรกไอโอดีนระเหยได้ เกลือโต๊ะจึงสูญเสียธาตุไอโอดีนไปเรื่อยๆ ทำให้ผู้บริโภคได้รับธาตุไอโอดีนไม่เพียงพอ ประการที่สองไอโอดีนมีกลิ่นเหม็นเหมือนก๊าซคลอรีนเป็นพิษ และทำให้เกิดระคายเคืองตาและผิวหนัง สารที่มักเติมลงไปเพื่อป้องกันการสลายตัวดังกล่าวข้างต้น ได้แก่ สารรีดิวซ์ เช่น โซเดียมไทโอซัลเฟต และ น้ำตาลเดกซ์โตรส ปัจจุบันใช้น้ำตาลเดกซ์โตรส เพราะมีราคาถูกและไม่เป็นพิษ เติมลงไปเล็กน้อยไม่ถึงกับหวานจนทำให้เกลือเปลี่ยนรส นอกจากนี้อาจใช้สารประกอบจำพวกเบส เช่น โซเดียมไบคาร์บอเนต (NaHCO_3) ซึ่งมีราคาถูกและไม่เป็นพิษเช่นกัน และยังใช้สารอื่น เช่น โซเดียมคาร์บอเนต (Na_2CO_3) คลัสเซียมไฮดรอกไซด์ [$\text{Ca}(\text{OH})_2$] ไดโซเดียมไฮโดรเจนฟอสเฟต (Na_2HPO_4) หรือโซเดียมไพโรฟอสเฟต ($\text{Na}_4\text{P}_2\text{O}_7$) สารไทโอซัลเฟต ไฮโดรเจนฟอสเฟต และ ไพโรฟอสเฟต นั้นยังทำหน้าที่เป็น ซีเควสเตริงเอเจนต์ (sequestering agent) อีกด้วย กล่าวคือในเกลือมีโลหะไอออนอิสระเจือปนอยู่ด้วยเล็กน้อย โลหะไอออนเหล่านี้จะช่วยเร่งปฏิกิริยาการสลายตัวของโพแทสเซียมไอโอไดด์เป็นไอโอดีนได้ แต่ถ้ามีสารซีเควสเตริงดังกล่าวมันจะเข้ารวมกับไอออนโลหะอิสระ ได้เป็นสารประกอบโลหะเชิงซ้อนซึ่งอยู่ตัวมาก ไม่สามารถไปเร่งปฏิกิริยาข้างต้นได้ จึงเป็นการช่วยลดการสลายตัวของโพแทสเซียมไอโอไดด์ได้อีกทางหนึ่ง

เกลือมีคุณสมบัติดูดความชื้นได้ดีและมีรูปผลึกเป็นสี่เหลี่ยมลูกบาศก์ ซึ่งหลอมละลายเข้าหากันและจับตัวเป็นก้อนแข็งได้ง่าย ทำให้ไม่สะดวกในการเท

หรือเขย่าออกจากขวด จึงต้องเติมสารอื่นที่ดูความข้นได้ดีกว่าเกลือลงไป ทั้งนี้สารนั้นจะต้องไม่ละลายน้ำ ไม่มีพิษ และไม่สามารถเปลี่ยนรสเค็มของเกลือได้ สารดูความข้น ได้แก่ แมกนีเซียมคาร์บอเนต แคลเซียมคาร์บอเนตและโซเดียม อะลูมินาซิลิเกต ซึ่งเติมลงไปในลักษณะผง ในปริมาณร้อยละ ๐.๕ ผงที่เติมลงไปจะช่วยเคลือบผลึกเกลือไม่ให้หลอมละลายเข้าหากัน และยังกันการสลายตัวของโพแทสเซียมไอโอไดด์ไปเป็นไอโอดีนอีกด้วย

การป้องกันการจับตัวเป็นก้อน แต่เดิมมักเติมน้ำตาลทรายเล็กน้อยหรือข้าวสาร ๔—๕ เมล็ดลงไปในช่วงเกลือ ปัจจุบันใช้วิธีเปลี่ยนผิวหน้าผลึกจากสี่เหลี่ยมลูกบาศก์เป็นลักษณะอื่นเพื่อลดการหลอมละลายเข้าหากันของผลึก ซึ่งสรุปได้เป็น ๒ วิธี คือวิธีหนึ่ง เร่งอัตราการเย็นในการตกผลึก อีกวิธีหนึ่ง เติมสารบางชนิดลงไประหว่างการตกผลึก วิธีแรกทำโดยระเหยน้ำเกลืออย่างรวดเร็ว จะได้ผลึกมีลักษณะแบนชั้นแบนได้ มีขอบและเหลี่ยมมากมาย ผลึกแบบนี้มีโอกาสที่จะเข้าใกล้และหลอมละลายเข้าหากันได้ยาก วิธีที่สองโดยการเติมสารเคมี เช่น เติมโซเดียมเฟอร์ไรต์ $[\text{Na}_4\text{Fe}(\text{CN})_6 \cdot 10\text{H}_2\text{O}]$ เล็กน้อยประมาณ ๑๓ ส่วนในล้านส่วนลงไปลงในน้ำเกลือ แล้วระเหยน้ำออก จะได้ผลึกเกลือรูปดาวซึ่งหลอมละลายเข้าหากันได้ยากเช่นกัน สารเจือปนโซเดียมเฟอร์ไรต์นั้นยอมรับให้ใช้เป็นสารเจือปนในอาหารได้ไม่เป็นพิษเมื่อใช้ในปริมาณน้อยๆ เพราะมีโครงสร้างที่อยู่ตัว โซเดียมเฟอร์ไรต์อ้อนเกาะแน่นกับโลหะเหล็กตัวกลาง ไม่สามารถแตกตัวให้โซเดียมเฟอร์ไรต์อิสระได้

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้กำหนดมาตรฐาน เกลือโต๊ะ ไว้ว่าอาจมีวัตถุเจือปนเป็นสารกันชื้นอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้ คือ แมกนีเซียมคาร์บอเนต (MgCO_3) แคลเซียมคาร์บอเนต (CaCO_3) หรือแคลเซียมฟอสเฟต $[\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2]$ สารเจือปนเหล่านี้มีได้ไม่เกินร้อยละ ๑.๐ โดยน้ำหนัก

แต่ถ้าใช้แคลเซียมซิลิเกต (CaSiO_3) หรือโซเดียมแคลเซียมซิลิโกอะลูมิเนต ($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$) หรือโซเดียมซิลิโกอะลูมิเนต ($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$) ให้มีได้ไม่เกินร้อยละ ๒.๐ โดยน้ำหนัก

สำหรับ เกลือผสมไอโอดีน กำหนดให้ใช้โพแทสเซียมไอโอไดด์ หรือสารประกอบไอโอดีนอื่นที่ไม่เป็นพิษ และมีปริมาณไอโอดีนคิดเป็นโพแทสเซียมไอโอไดด์ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๐.๐๑ และไม่มากกว่าร้อยละ ๐.๐๒ โดยน้ำหนัก ส่วนสารป้องกันการสลายตัวของสารประกอบไอโอดีน ให้ใช้โซเดียมคาร์บอเนตและโซเดียมไทโอซัลเฟตอย่างละไม่เกินกว่าร้อยละ ๐.๑ โดยน้ำหนัก

สำหรับ เกลือปรุงอาหาร นั้น มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมได้กำหนดวัตถุเจือปนให้มีสารประกอบไอโอดีน และสารป้องกันการสลายตัวของสารประกอบไอโอดีนในปริมาณเท่ากับเกลือโต๊ะ

เกลือปรุงอาหารอาจแบ่งได้เป็น เกลือปรุงอาหารธรรมดา เกลืออนามัยและเกลือผสมเหล็ก สำหรับเกลืออนามัยอาจผสม โพแทสเซียมไอโอไดด์ หรือ โพแทสเซียมไอโอเดท เช่น ผสมโพแทสเซียมไอโอเดท ๐.๐๘๔ กรัมต่อเกลือ ๑ กิโลกรัม แต่ถ้าใช้โพแทสเซียมไอโอไดด์ ก็ต้องผสมสารที่ป้องกันการสลายตัวลงไปด้วย ส่วน เกลือผสมเหล็ก ซึ่งใช้บริโภคเพื่อป้องกันโรคโลหิตจางนั้น ทำได้โดยการผสม เฟอร์รัสซัลเฟต ร้อยละ ๐.๕ และกรด ออร์โท-ฟอสฟอริก ร้อยละ ๐.๓๕ ต่อเกลือทั้งหมด ๑ กิโลกรัม

ดังที่กล่าวมาแล้ว จะเห็นได้ว่าเกลือโต๊ะและเกลือปรุงอาหาร ซึ่งใช้บริโภคประจําวันนี้มีสารเจือปนอยู่หลายชนิด สารเจือปนเหล่านี้มีหน้าที่เพิ่มรสชาติอาหาร ป้องกันการสลายตัวของสารเพิ่มรสชาติอาหาร และป้องกันความชื้นเพื่อไม่ให้เกลือจับเป็นก้อนแข็ง

จากข้อมูลของกรมเศรษฐกิจการพาณิชย์ พบว่าในปี พ.ศ. ๒๕๒๘ ประเทศไทยมีการส่งออกเกลือดังแสดงในตาราง

การส่งออกเกลือ

ชนิดของเกลือ	น้ำหนัก (กก.)	มูลค่า (บาท)
เกลือโตะ	๑๘,๔๖๖,๘๑๐	๑๕,๘๙๑,๑๐๔
เกลือบริสุทธิ์	๑๕๗,๖๕๐	๗๘๕,๓๖๓
เกลือสินเธาว์	๑๘,๐๐๐	๑๑๔,๒๑๐
เกลือทะเล	๓๓,๔๐๘,๐๐๐	๒๓,๐๒๓,๗๘๗

จะเห็นได้ว่าเรามีรายได้พอสมควรจากการส่งออกเกลือ โดยเฉพาะจากเกลือโตะและเกลือทะเล ประเทศที่สั่งซื้อเป็นประเทศแถบเอเชียตะวันออกเฉียงและสหรัฐอเมริกา แสดงให้เห็นว่าคุณภาพเกลือของไทยในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับของต่างประเทศ

กรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้มีความห่วงใยใน

ปริมาณการส่งออกของเกลือมาช้านานแล้ว เมื่อ พ.ศ. ๒๕๐๒ ได้มีการศึกษาค้นคว้าการผลิตเกลือให้มีคุณภาพดีขึ้น และได้นำผลการศึกษาดทดลองไปให้คำแนะนำแก่ชาวนาเกลือในท้องถิ่นนาเกลือ จนสามารถแก้ไขปัญหาในด้านคุณภาพของเกลือให้มีความเต็มเข้ามาตรฐานได้เป็นผลสำเร็จ

เอกสารอ้างอิง

1. Tyler, D.R. Chemical Additives in Common Table Salt. Journal of Chemical Education 62 (11) 1985 : 1016-1017.
๒. มอก. ๕๑๑๒๕๑๙ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกลือบริโภค กรุงเทพฯ สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ๒๕๑๙
๓. เฉลียว สุรสิทธิ์ การปรับปรุงคุณภาพเกลือของกรมวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์สำหรับประชาชนครั้งที่ ๕๘ ของกรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงอุตสาหกรรม กระจายเสียงจากสถานีวิทยุกระจายเสียงแห่งประเทศไทย วันที่ ๓ ธันวาคม ๒๕๐๒
๔. เกลือจากนาเกลือภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ชาวกรมวิทยาศาสตร์ (๕๒) ก.ย. ๒๕๑๘ : ๓๔

น้ำมันปาล์ม

ในปัจจุบันคนจำนวนมากหันมาบริโภคน้ำมันพืช แทนน้ำมันที่ได้จากสัตว์ ทั้งนี้เพราะน้ำมันพืชมีส่วนช่วยลดระดับโคเลสเตอรอลในเลือดได้ดีกว่าน้ำมันที่ได้จากสัตว์ซึ่งมีกรดไขมันมาก น้ำมันพืชที่มีขายตามท้องตลาด มีด้วยกันหลายชนิด แต่ละชนิดสกัดจากเมล็ดพืชต่าง ๆ กัน เช่น เมล็ดดอกคำฝอย เมล็ดดอกทานตะวัน เมล็ดข้าวโพด เมล็ดงา เมล็ดฝ้าย ถั่วเหลือง ถั่วลิสง รำข้าว มะพร้าว เป็นต้น นอกจากนี้ ยังมีน้ำมันพืชที่น่าสนใจอีกชนิดหนึ่ง ซึ่งสามารถนำมาใช้บริโภคและใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ได้คือ “น้ำมันปาล์ม” (palm oil) และน้ำมันเมล็ดปาล์ม (palm kernel oil) ซึ่งได้จากการสกัดผลปาล์มและเมล็ดปาล์ม น้ำมันปาล์มสำเร็จรูปส่วนใหญ่นำเข้ามาจากต่างประเทศ เช่น มาเลเซีย และสิงคโปร์ ราคาถูกกว่าน้ำมันพืชชนิดอื่นๆ และพบว่าน้ำมันที่ได้จากเมล็ดปาล์มสามารถใช้แทนน้ำมันมะพร้าวได้เป็นอย่างดี จากการขาดแคลนเนื้อมะพร้าวแห้งทำให้การผลิตน้ำมันมะพร้าวมีแนวโน้มลดลง จึงมีผู้สนใจหันมาปลูกต้นปาล์มและผลิตน้ำมันปาล์มกันมากขึ้น

ปาล์มน้ำมันเป็นพืชในสกุลปาล์ม ลักษณะคล้ายต้นมะพร้าว คือ ลำต้นตรง ไม่มีกิ่งก้านสาขา ไม่มีแก่นในวิชาการเกษตรถือว่าเป็นพืชตระกูลเดียวกัน เป็นพืชยืนต้นที่มีอายุประมาณ ๒๕-๓๐ ปี มีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า “*Elaeis Guineensis* Jacq” ถิ่นกำเนิดเดิมอยู่แถบแอฟริกาและอเมริกาใต้ แต่ปัจจุบันมีการปลูกปาล์มน้ำมันกันทั่วไป ประเทศไทยเริ่มมีการปลูกกันมากขึ้น ในระยะ ๑๐ ปีที่ผ่านมาในเขตภาคใต้ของประเทศไทยตั้งแต่อำเภอหลังสวนลงไป ซึ่งเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมแก่การเพาะปลูกปาล์มน้ำมัน และเป็นแหล่งเพาะปลูกที่สำคัญเพราะมีพื้นที่ปลูกรวมกันประมาณร้อยละ ๙๙ ของพื้นที่ปลูกปาล์มน้ำมันทั้งประเทศรวม ๖ จังหวัดด้วยกัน คือ ประจวบคีรีขันธ์ ชุมพร สุราษฎร์ธานี กระบี่ ตรัง และสตูล

การปลูกและการขยายพันธุ์

ต้นปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ชอบอากาศในเขตร้อน มีฝนตกชุก การเพาะปลูกปาล์มน้ำมันของโลกจึงมักอยู่ในเขตที่ราบต่ำของภูมิภาคแถบศูนย์สูตรที่มีความชื้นสูง เป็นที่ราบใกล้ฝั่งทะเล เนื้อดินสมบูรณ์และน้ำไม่ขัง เช่น ดินเหนียวปนทราย ดินดุดซึมน้ำได้ดี มีการถ่ายเทอากาศดี และมีความเป็นกรด (pH) ประมาณ ๔.๐-๕.๐ ปาล์มน้ำมันจะปลูกได้ดีในที่ที่มีอุณหภูมิโดยเฉลี่ย ๒๓-๒๕ องศาเซลเซียส ความชื้นประมาณร้อยละ ๗๐-๘๐ ต้องการแสงแดดอย่างน้อย ๑,๕๐๐-๑,๙๐๐ ชั่วโมงต่อปี และเป็นพื้นที่ที่มีจำนวนน้ำฝนเกิน ๒,๐๓๒ มิลลิเมตร (๘๐ นิ้ว) ต่อปี

พันธุ์ปาล์มน้ำมัน ที่สำคัญได้แก่

๑. พันธุ์ดูรา (Dura) เป็นพันธุ์ดั้งเดิม ให้ผลที่มีเปลือกนอกและเนื้อในหนา ไม่นิยมปลูกกันมากนักเพราะผลผลิตค่อนข้างต่ำ

๒. พันธุ์ฟิสิเฟอรา (pisifera) เป็นพันธุ์ที่ให้ผลมีเนื้อนอกหนาและเนื้อในบางและให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูง แต่ไม่นิยมปลูกเพราะการสกัดน้ำมันออกจากเมล็ดยุ่งยาก

๓. พันธุ์เทนเอร่า (Tenera) เป็นพันธุ์ใหม่ที่เป็นพันธุ์ผสมระหว่างพันธุ์ดูราและพันธุ์ฟิสิเฟอรา เป็นพันธุ์ที่มีเนื้อนอกหนา เนื้อในน้อย และเปลือกบางกว่าพันธุ์ดูรา ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงประมาณร้อยละ ๒๓-๒๖ จึงเป็นที่นิยมปลูกกันแพร่หลาย และเป็นพันธุ์ปาล์มที่มีชื่อเสียงว่าดีที่สุดในประเทศมาเลเซีย

ผลปาล์มน้ำมันประกอบด้วยส่วนสำคัญ ๒ ส่วน คือ

๑. ส่วนที่เป็นเนื้อของผล (pericarp) ซึ่งจะให้ น้ำมันปาล์ม (palm oil)

๒. ส่วนที่เป็นเนื้อในของเมล็ด (palm kernel) ส่วนนี้จะให้น้ำมันเมล็ดปาล์ม (palm kernel oil)

การปลูกปาล์มน้ำมันจะให้ผลประมาณ ๓—๔ ปี หลังจากการปลูก และจะให้ผลผลิตสูงขึ้นตามลำดับ จนถึงปีที่ ๑๐ ต่อจากนั้นผลผลิตจะคงที่หรือมีแนวโน้มที่จะลดลง ปาล์มน้ำมันที่สมบูรณ์จะออกผลปาล์มประมาณ ๑๔—๒๔ ทะลายต่อต้นต่อปี นอกจากนี้การออกผลในรอบปีหนึ่งจะแตกต่างกันคือ ให้ผลผลิตสูงช่วงฤดูฝน (มิถุนายน — สิงหาคม) ให้ผลผลิตปานกลาง (เมษายน—พฤษภาคม และ กันยายน—ตุลาคม) และค่อนข้างต่ำในช่วงต้นและปลายปี ปริมาณน้ำมันจะมีมากหรือน้อยต้องขึ้นกับพันธุ์ของปาล์มที่ปลูก สภาพดินฟ้าอากาศ การบำรุงรักษา และกรรมวิธีในการสกัดน้ำมัน แต่เฉลี่ยตามมาตรฐานสากลมีน้ำมันในเนื้อมากอยู่ ร้อยละ ๒๐ ส่วนเมล็ดน้ำมันมีน้ำมันอยู่ร้อยละ ๔๕—๕๐

กรรมวิธีในการผลิตน้ำมันปาล์ม

ผลปาล์มน้ำมันที่ตัดจากต้นปาล์มแล้วควรส่งเข้าโรงงานภายใน ๒๔ ชั่วโมง เพื่อไม่ให้เกิดกรดไขมันอิสระเกินกว่า ร้อยละ ๕ ซึ่งเป็นปริมาณกรดที่เป็นที่ยอมรับกันในอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม การที่จะส่งผลปาล์มเข้าโรงงานได้ภายใน ๒๔ ชั่วโมง แหล่งที่ตั้งของโรงงานผลิตน้ำมันปาล์มจะต้องไม่ห่างจากสวนปาล์มมากนัก หากมีกรดไขมันอิสระสูง คุณภาพของน้ำมันจะเสื่อมลง และถ้าน้ำมันปาล์มนั้นมีกรดไขมันอิสระเกินกว่าร้อยละ ๕ น้ำมันพืชที่ได้ไม่เหมาะสำหรับนำมาบริโภค โดยเฉพาะผู้สูงอายุหรือผู้ที่เป็นโรคความดันโลหิตสูง และผู้ที่มีไขมันในเลือดสูง เพราะจะมีผลกระทบต่อระดับไขมันเรสเตอรอลในเลือดได้ จึงไม่นิยมนำน้ำมันปาล์มมาใช้ในการประกอบอาหาร แต่จะนำมาใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมเป็นส่วนใหญ่

การสกัดน้ำมันปาล์มดิบ นำผลปาล์มสดมาอบไอน้ำเพื่อฆ่าเชื้อโรค หยุดการทำงานของเอนไซม์ และทำให้น้ำมันและน้ำแยกตัวจากกัน ที่อุณหภูมิประมาณ ๑๐๐—๒๐๐ องศาเซลเซียส ความดันประมาณ ๔๐

ปอนด์ตารางนิ้ว ประมาณ ๓๐ นาที แล้วนำเข้าเครื่องแยกผลปาล์มออกจากทะลาย ต่อจากนั้นนำผลปาล์มเข้าเครื่องบีบและอัดเพื่อแยกเนื้อมันและเมล็ดปาล์มน้ำมันออกจากกัน เนื้อมันที่ได้จะถูกบีบและอัดเพื่อสกัดน้ำมันออกมา ส่วนเมล็ดปาล์มน้ำมันจะนำมากะเทาะเปลือกออกเพื่อเอาเนื้อมันในเมล็ดปาล์มมาสกัดน้ำมันปาล์มดิบ จากนั้นนำน้ำมันเข้าเครื่องกรองเพื่อแยกสิ่งสกปรกที่ติดค้างและน้ำที่ปนอยู่ออกให้หมด

การทำน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ ทำโดยวิธีการทางเคมีหรือทางกายภาพ (physical refining) ซึ่งปัจจุบันใช้วิธี steam refining เพื่อปรับสภาพน้ำมันให้มีสี กลิ่น รส และกำจัดสารบางชนิดที่เจือปนให้อยู่ในสภาพที่สามารถนำไปใช้บริโภคได้ น้ำมันปาล์มที่ผลิตได้ถ้ามีกรดต่ำกว่าร้อยละ ๑.๐ เมื่อทำให้บริสุทธิ์ให้มีค่าของกรดไม่เกิน ๐.๖ จะนำมาบริโภคได้ แต่ถ้ากรดสูงมากกว่านี้ มักจะนำไปใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมต่าง ๆ โดยมีขั้นตอนในการทำน้ำมันปาล์มบริสุทธิ์ดังนี้

๑. การกำจัดยางเหนียว (degumming) เป็นการกำจัด phosphatides โลหะและสิ่งสกปรกอื่น ๆ โดยใช้กรดฟอสฟอริก

๒. การกำจัดกรดไขมันอิสระ (neutralization) นำน้ำมันปาล์มดิบเข้าเครื่องกำจัดกรดไขมันออกจากน้ำมันและเติมสารเคมีคอสติกโซดา จะได้น้ำมันที่มีกรดไขมันอิสระต่ำประมาณร้อยละ ๐.๑ และ soap stock ซึ่งแยกจากกันได้โดยใช้เครื่องหมุนเหวี่ยง (centrifuge)

๓. การแยกไข (winterlization) นำน้ำมันปาล์มที่มีสภาพเป็นกลางเข้าเครื่องทำความเย็นเยือกแข็งเพื่อแยกไขและสเตียรีน (stearin) ออกจากน้ำมัน จะได้น้ำมันปาล์มที่แยกสารเจือปนอื่น ๆ ออกแล้ว

๔. การฟอกสี (bleaching) นำน้ำมันปาล์มเข้าเครื่องฟอกสีโดยใช้ดินฟอกสี (activate clay) หรือผงถ่าน (activated carbon) ภายใต้สภาวะอากาศและ

อุณหภูมิ ๙๐—๑๓๐ องศาเซลเซียส แล้วนำไปกรอง
จะได้น้ำมันปาล์มที่มีสีอ่อน

๕. การกำจัดกลิ่น (deodorization) นำน้ำมัน
ปาล์มมาเข้าเครื่องดูดกลิ่น เพื่อกำจัดกลิ่น จะได้น้ำมัน
ปาล์มบริสุทธิ์มีค่าของกรดและปริมาณน้ำต่ำกว่าร้อยละ

๐.๑ สามารถนำไปประกอบอาหารได้ น้ำมันปาล์ม
ที่ทำให้บริสุทธิ์แล้ว เมื่อนำมาประกอบอาหารจะได้
อาหารที่มีลักษณะ กลิ่น รสดี เหมือนกับเมื่อใช้
น้ำมันพืชชนิดอื่น ๆ

คุณสมบัติ

ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ ๕๖ (พ.ศ. ๒๕๒๔) ได้กำหนดคุณสมบัติของน้ำมันปาล์ม
เพื่อการบริโภคดังนี้

องค์ประกอบกรดไขมันของน้ำมันปาล์ม

		ร้อยละ
กรดลอริก (lauric acid)	ไม่เกิน	๑.๒
กรดไมริสติก (myristic acid)	ระหว่าง	๐.๕ ถึง ๕.๙
กรดปาล์มมิติก (palmitic acid)	ระหว่าง	๓๒ ถึง ๕๙
กรดสเตียริก (stearic acid)	ระหว่าง	๑.๕ ถึง ๘.๐
กรดโอเลอิก (oleic acid)	ระหว่าง	๒๗ ถึง ๕๒.๐
กรดลิโนเลอิก (linolenic acid)	ระหว่าง	๕.๐ ถึง ๑๔
กรดไลโนลินิก (linolenic acid)	ไม่เกิน	๑.๕
กรดอาราซิดิก (arachidic acid)	ไม่เกิน	๑.๐

คุณสมบัติทางเคมีและฟิสิกส์

ค่าไอโอดีนแบบวิจส์ (iodine value Wijs)	ระหว่าง	๔๕ ถึง ๖๐
ค่าสaponification value	ระหว่าง	๑๙๐ ถึง ๒๐๙

ประโยชน์

น้ำมันปาล์มมีสารที่มีคุณค่าทางอาหารหลายอย่าง
เช่น ในน้ำมันดิบซึ่งมีสีแสดจะมีเบตา — แคโรทีน
(B—Carotene) ซึ่งมีประโยชน์ในการสร้างวิตามินเอ
อยู่ด้วย และในน้ำมันปาล์มยังมีกรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัว
ซึ่งมีประโยชน์ต่อร่างกาย คือ กรดลิโนเลอิกอยู่
ประมาณร้อยละ ๑๐ เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำมันมะพร้าว
น้ำมันปาล์มจึงเป็นน้ำมันพืชชนิดหนึ่งที่มีคุณประ-
โยชน์แก่ร่างกายมากกว่าน้ำมันมะพร้าว ซึ่งประกอบ
ด้วยกรดไขมันชนิดอิ่มตัวเกือบทั้งหมด นอกจากนั้น
น้ำมันปาล์มยังเหมาะแก่การนำมาใช้เป็นวัตถุดิบใน
อุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น

อุตสาหกรรมเครื่องสำอาง ใช้เป็นส่วนผสม
ในการทำแป้งทาหน้า ลิปสติก มาสคารา ครีมบำรุง
ผิว ครีมล้างหน้า ครีมรองพื้น น้ำหอม สบู่ ยา
สีฟัน แชมพูสระผม น้ำมันบำรุงรักษาเส้นผม

อุตสาหกรรมน้ำมัน เช่น น้ำมันหล่อลื่น
เครื่องยนต์ น้ำมันเครื่อง น้ำมันดีเซล จารบี

อุตสาหกรรมยา ใช้ในการเตรียมยาปฏิชีวนะ
ฮอร์โมนและวิตามิน ยาฆ่าเชื้อโรค น้ำมันนวดตัว
แก้ปวดเมื่อย ยาทาผิวแก้คัน ยาลดความอ้วน ยา
ระบาย น้ำยาขับปัสสาวะ ยาขับกลิ่น

อุตสาหกรรมอาหาร ใช้เป็นส่วนประกอบ
แทนโคโคบัตเตอร์ (cocoa butter) ในการทำชอค-

โกแลตแข็ง เนย เนยเทียม ครีม ขนมห้าง ขนมหวาน

นอกจากนี้ยังใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมฟอกหนัง สิ่งทอ ทำดินสอสี เทียนไข ผ้า กระดาษ ผงซักฟอก ผลิตภัณฑ์ไขมัน ใช้เป็นส่วนผสมของยาฆ่าตรงเท้า ใช้ในการฉาบเหล็ก ฉาบโลหะ และการกลึงแร่

จะเห็นได้ว่าน้ำมันปาล์มมีประโยชน์นานับประการเอกสารอ้างอิง

๑. กิจกรรมทำสวนปาล์มและการผลิตน้ำมันปาล์ม รายงานประจำปี ๒๕๒๓ กิจกรรมที่ได้รับการส่งเสริม กรุงเทพฯ สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน
๒. น้ำมันปาล์ม ขาวพาณิชย์ ปีที่ ๓๒ ฉบับที่ ๘๔๘ (๒๐ ม.ค. ๒๕๓๕)
๓. อุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม รายงานการศึกษาเรื่องอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์ม กรุงเทพฯ กองเศรษฐกิจอุตสาหกรรม หน้า ๓๔

4. Baldwin, A.R. editor. The World Conference on "Processing of Palm, Palm Kernel, and Coconut Oils", in Kuala Lumpur Nov. 11-16, 1984. Journal of the American oil Chemists' Society. 62(2) 1985 : 193-462.
5. Corley, R.H.V., Mardon, J.J. and Wood, B.J. Oil Palm Research. Amsterdam, Elsevier Scientific Publishing, 1976
6. Hartley, C.W.S. The Oil Palm. London, Longman, Green, 1967

กระป๋องบรรจุอาหาร (ต่อจากหน้า ๑๔)

อาหาร จะมีรูปร่างและขนาดแตกต่างกันไปตามลักษณะของอาหารที่ต้องการบรรจุ และเกือบทุกชนิดเป็นแบบที่ให้ความสะดวกในการเปิด คือจะมีแหวนสำหรับดึงเปิดฝาออก หรือเปิดขอบข้างริมตะเข็บ กระป๋องอะลูมิเนียมใช้บรรจุอาหารประเภทเครื่องดื่มต่างๆ ที่ไม่มีแอลกอฮอล์ เบียร์ นมผง ถ้าเป็นอาหารประเภทปลา จำเป็นต้องเคลือบแลคเกอร์ให้เหมาะสม ข้อดีของกระป๋องอะลูมิเนียมคล้ายกับ

การ ดึงแต่นำไปใช้บริโภคตลอดจนเป็นวัตถุดิบในการอุตสาหกรรมต่าง ๆ ดังได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ดังนั้นประเทศไทยจึงน่าจะส่งเสริมให้มีการผลิตน้ำมันปาล์มมากขึ้นเพื่อลดปริมาณนำเข้าจากต่างประเทศ ผู้สนใจรายละเอียดเรื่องน้ำมันปาล์ม และการนำไปใช้ประโยชน์ สามารถศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากเอกสารได้ที่กองสนเทศวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรมวิทยาศาสตร์บริการ ในวันและเวลาราชการ

กระป๋องทำด้วยแผ่นเหล็กไม่เคลือบดีบุกคือ ไม่มีตะกั่วออกมาปนเปื้อนกับอาหาร

ปัจจุบันได้มีมาตรฐานที่กำหนดเกณฑ์คุณภาพของกระป๋องโลหะสำหรับบรรจุอาหารซึ่งจัดทำโดยสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเกี่ยวกับเรื่อง ภาชนะทำด้วยแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกสำหรับบรรจุอาหาร: กระป๋องกลม มอก. ๙๐.๒๕๒๗ ได้ (อ่านต่อหน้า ๒๕)

เชลแลค

ในปัจจุบันบทบาทของภาคอุตสาหกรรมในประเทศไทยได้ทวีความสำคัญขึ้นเป็นลำดับไม่ว่าจะเป็นอุตสาหกรรมที่มุ่งเน้นที่จะผลิตสินค้าเพื่อทดแทนการนำเข้า อุตสาหกรรมที่มีเป้าหมายการผลิตเพื่อเป็นสินค้าส่งออกขายนอกประเทศเป็นหลัก หรือประเภทที่เป็นผลผลิตอุตสาหกรรมที่ได้แปรรูปมาจากผลผลิตทางการเกษตรหรืออาศัยภาคเกษตรเป็นวัตถุดิบ ในหมวดสินค้าอุตสาหกรรมต่าง ๆ นั้น เชลแลคซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์จากอุตสาหกรรมการแปรรูปครั้ง เป็นสินค้าชนิดหนึ่งที่น่าสนใจไปใช้ประโยชน์อย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ ซึ่งนับว่าเป็นผลดีต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ ในบทความนี้จะกล่าวถึงครั้งแรกและการทำเชลแลค รวมทั้งประโยชน์ของเชลแลคในอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ

เชลแลคเป็นผลิตภัณฑ์ที่บริสุทธิ์ของยางแข็งเหนียวที่เรียกว่าแลคหรือครั้ง ซึ่งหลั่งออกมาจากตัวแมลงเล็ก ๆ ที่มีชื่อสามัญว่าแมลงครั้ง

แมลงครั้งนี้เป็นแมลงเล็ก ๆ สีแดง มีลักษณะคล้ายตัวไร ลำตัวเป็นปล้อง ตัวผู้ลำตัวยาวขนาด ๑ มิลลิเมตร มีขา ๖ ขา ตัวเมียลำตัวสั้นป้อม ตัวอ่อนมี ๖ ขา เมื่อโตขึ้นขาจะหายไป ดำเนินชีวิตโดยใช้ปากซึ่งเป็นวงดูดกินน้ำเลี้ยงจากต้นไม้เป็นอาหารและขับถ่ายสารเป็นน้ำเหลวเหนียวมีสีเหลืองทองออกหุ้มตัว เมื่อถูกอากาศสารนี้จะแข็งและเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล

ชีวิตครั้งเริ่มต้นจากไข่ เมื่อไข่ฟักเป็นตัวอ่อนแล้วลูกครั้งจะคลานออกจากรังไปรวมกันเป็นหมู่ตามกิ่งไม้ที่วอบอ่อน ดูดกินน้ำเลี้ยงในกิ่งไม้ แล้วระบายน้ำครั้งเหนียว ๆ ออกทำรังหุ้มตัวของมัน เพื่อป้องกันศัตรูพวกแมลง นก และป้องกันความร้อนจากแสงแดด

เมื่อครั้งตัวผู้และตัวเมียมีอายุราว ๒—๓ เดือน เต็มโตพอที่จะผสมพันธุ์ได้แล้ว ตัวผู้จะคลานออกจากรังมาผสมกับตัวเมียที่รังของตัวเมีย หลังจากผสมพันธุ์

แล้วไม่นาน ตัวผู้ก็ตายไป ส่วนตัวเมียเมื่อได้รับเชื้อจากตัวผู้แล้ว จะรีบทำรังขับถ่ายไข่ครั้งฟอกพูนเป็นรังโตยิ่งขึ้น ระยะเวลาที่ใช้ในการผสมพันธุ์ประมาณ ๑ เดือน จากนั้นแม่ครั้งจะวางไข่และฟักออกเป็นตัวอ่อนสีแดง เมื่อแม่ครั้งมีอายุประมาณ ๕—๖ เดือน แล้วแม่ครั้งก็จะเหี่ยวแห้งตายไป ตัวอ่อนจะคลานออกจากรังไปหากินและทำรังเป็นปมครั้งติดตามกิ่งไม้ต่อไป

ในประเทศไทยมีการเลี้ยงครั้งกันมากในภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พันธุ์ไม้ที่เลี้ยงครั้งได้ดีเรียงตามลำดับคุณภาพของครั้งได้แก่ ตะคร้อ ทองกวาว สะแก จามจุรี บันแก เป้ง ฦฉนวน ถั่วแระ พุทรา สีเสียดแก่น มะเดื่อ ยวนผึ้ง พยุงและหลังดำ

ครั้งสืบพันธุ์ปีละ ๒ ครั้ง ครั้งแรกในระหว่างเดือน พฤศจิกายน—ธันวาคม และสามารถเก็บครั้งได้ในเดือนพฤษภาคม—มิถุนายน ครั้งหลังปล่อยในเดือนพฤษภาคม—มิถุนายน และเก็บผลในเดือนพฤศจิกายน—ธันวาคม

หลังจากที่วงจรชีวิตของแมลงครั้งเสร็จสิ้นแล้ว ผู้เพาะเลี้ยงสามารถตัดเก็บครั้งได้ เมื่อแคะรังครั้งออกจากกิ่งไม้ ครั้งที่ได้เรียกว่าครั้งดิบ ครั้งดิบนี้ประกอบด้วย สี ยางบางชนิดและสิ่งสกปรกต่าง ๆ เช่น กิ่งไม้ ซากตัวแมลง ผงดินทราย หลังจากเลือกสิ่งสกปรกต่าง ๆ ออกจากครั้งดิบแล้ว ปั่นให้เป็นเม็ดเล็ก ๆ แฉ่น้ำเย็นเพื่อให้สีแยกออกมา เมื่อสีแยกออกหมดแล้วรินน้ำสีแยกออกจากเม็ดครั้ง จะได้น้ำสีแดงแก่ สีแดงจากครั้งนี้มีประโยชน์ในการใช้ย้อมผ้าและทำสีขนม ส่วนเม็ดครั้งเมื่อได้ล้างด้วยน้ำอีก ๒—๓ ครั้งจนหมดสีแดงแล้ว จะมีสีเหลืองแก่หรืออ่อนตามชนิดของครั้ง นำเม็ดครั้งที่เหลือจากการแยกเอาสีออกหมดแล้วนี้ไปตากให้แห้ง ครั้งที่ได้ในขั้นตอนนี้เรียกครั้งเม็ด ซึ่งนำไปใช้ทำครั้งแดง ครั้งก้อน และครั้งแผ่นหรือเชลแลค

เซลแลคแบ่งออกเป็น ๓ ประเภท ได้แก่ เซลแลคธรรมดา เซลแลคฟอกขาวและเซลแลคปรุงแต่ง

การทำเซลแลคธรรมดา มีหลายวิธี

วิธีแรกโดยการใช้ความร้อน คือนำครั่งมาหลอมบนตะแกรงที่มีไอน้ำผ่านตลอด ปล่อยครั่งที่หลอมเหลวแล้วให้หยดลงเข้าสู่เครื่องกลิ้ง เพื่อรีดให้เป็นแผ่นบาง

วิธีที่สองโดยการใช้สารละลาย มีวิธีการดังนี้ นำครั่งเม็ดมาละลายในเอทิลแอลกอฮอล์ ให้ความร้อนเป็นเวลา ๑—๒ ชั่วโมง แล้วกรองเพื่อแยกสิ่งเจือปนที่ไม่ละลายออก นำของเหลวที่ผ่านการกรองแล้วนี้มาระเหยเพื่อให้เข้มข้นมากๆ จนเหนียวหนืด แล้วปล่อยให้หยดลงบนเครื่องกลิ้งเพื่อรีดให้เป็นแผ่นบางๆ

ในการทำเซลแลคฟอกขาว มีวิธีการดังนี้คือ ละลายครั่งเม็ดในสารละลายโซเดียมคาร์บอเนต ที่อุณหภูมิสูงๆ แล้วนำสารละลายมากรองเพื่อแยกสิ่งสกปรกออก เติมน้ำยาฟอกสีที่มีคลอรีน ๓% แล้วเติมกรดซัลฟุริกเจือจางลงไปทีละน้อยพร้อมทั้งคนอย่างรวดเร็ว เมื่อสารละลายเป็นกลางแล้ว นำตะกอนที่ได้มากรอง ล้างด้วยน้ำเย็นแล้วนำไปผึ่ง เมื่อแห้งแล้วตะกอนที่ได้คือ เซลแลคฟอกขาว

เซลแลคประเภทหลังสุด คือเซลแลคปรุงแต่ง มีวิธีการเตรียมดังนี้ นำตะกอนที่ได้ในขั้นสุดท้ายจากการทำเซลแลคฟอกขาวมาผึ่งให้แห้ง เติมแอลกอฮอล์แปรสภาพ นำไปต้มบนอ่างน้ำเดือดจนตะกอนละลายหมด แล้วนำไปต้มต่ออีกโดยวิธีฟลักซ์ จนกระทั่งสารละลายเป็นเนื้อเดียวกันซึ่งใช้เวลาประมาณ ๓ ชั่วโมง จะได้เซลแลคปรุงแต่งซึ่งเป็นเซลแลคที่มีความเข้มข้นประมาณ ๒๐%

ครั่งเม็ดนอกจากจะให้เป็นเซลแลคซึ่งมีลักษณะเป็นแผ่นแล้ว ยังอาจทำเป็นรูปอื่นๆ เพื่อใช้ในประโยชน์อย่างเดียวกันได้อีก เช่น ทำเป็นรูปก้อนเพื่อให้สะดวกแก่การขนส่ง เรียกว่าครั่งก้อน ซึ่งมีวิธีการทำโดย นำครั่งมาหลอมแล้วปล่อยให้หยดลงบนแผ่นโลหะซึ่งมีพื้นหน้าเรียบ แล้วปล่อยให้เย็นแข็งเป็น

ก้อนๆ ฉะนั้นครั่งก้อนจะมีลักษณะเป็นก้อนคล้ายรูปครึ่งวงกลม มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ ๓ นิ้ว

ในโรงงานผลิตเซลแลคนั้น จะมีกากที่เหลือจากการทำเซลแลคอยู่ในจำนวนหนึ่ง เมื่อนำกากที่เหลือนี้มาละลายในเอทิลแอลกอฮอล์ แล้วนำมาระเหย จะได้ครั่งที่มีสีคล้ำกว่าเซลแลคทั่วๆ ไป เรียกครั่งแดง โดยมากมักทำครั่งแดงเป็นแผ่นหนาประมาณ $\frac{3}{4}$ นิ้ว

แล้วย่อยเป็นชิ้นเล็กๆ ครั่งแดงมีราคาถูกและนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมบางประเภทแทนเซลแลคได้ เช่น ใช้ในโรงงานทำแบตเตอรี่ เป็นต้น

เซลแลคเป็นสารประกอบของคาร์บอน ไฮโดรเจนและออกซิเจน มีคุณสมบัติละลายได้ดีในแอลกอฮอล์ ไม่ละลายในน้ำ หลอมเหลวที่อุณหภูมิประมาณ ๗๗—๘๐° ซ. ไม่นำไฟฟ้าและยังคงมีคุณสมบัติเป็นฉนวนไฟฟ้าแม้จะอยู่ภายใต้อิทธิพลของรังสีอัลตราไวโอเล็ต

การทำเซลแลคและนำเซลแลคมาใช้ประโยชน์ มีมาตั้งแต่คริสต์ศตวรรษที่ ๑๖ เริ่มจากนำมาใช้ในการตกแต่งบ้านเรือนให้สวยงาม โดยใช้เซลแลคผสมแอลกอฮอล์ทาส่วนที่เป็นไม้ เช่น พื้นบ้าน ประตูหน้าต่าง โดยเฉพาะเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ ที่ทำด้วยไม้มักจะทาและขัดด้วยเซลแลคจนดูเงางาม การทาเซลแลคนอกจากจะให้ความสวยงามแล้ว ยังป้องกันความสกปรกเข้าถึงเนื้อไม้ และให้ความทนทานแก่เนื้อไม้อีกด้วย

ในปัจจุบันมีการนำเซลแลคมาใช้ในอุตสาหกรรมต่างๆ ได้แก่

อุตสาหกรรมยา นิยมนำเซลแลคมาเคลือบยาเม็ดเพื่อป้องกันความชื้นและป้องกันตัวยาทำปฏิกิริยากับกรดในกระเพาะอาหาร ต่อเมื่อตัวยาผ่านเข้าไปถึงลำไส้ ซึ่งมีสภาวะเป็นด่าง เซลแลคที่เคลือบจึงจะละลายและปลดปล่อยตัวยาเข้าสู่ร่างกายต่อไป ตัวอย่างการใช้เซลแลคในอุตสาหกรรมยา เช่น จากเอกสารสิทธิบัตรของประเทศญี่ปุ่น ฉบับคำขอที่ยัง

ไม่ได้ตรวจสอบหมายเลข ๗๕, ๑๒๙, ๗๒๖ ซึ่งกล่าวว่า ยาเม็ดแอสไพรีน ชนิดที่มีกรดแอสคอร์บิกผสมอยู่ด้วย เคลือบด้วยเซลแลคถึงร้อยละ ๒๕

อุตสาหกรรมกระดาษ มีการนำเซลแลคมาใช้เคลือบกระดาษเพื่อช่วยให้แข็งแรงสวยงามและใช้เป็นตัวประสานในการผลิตกระดาษสำหรับทำภาชนะบรรจุอาหาร วัตถุที่ใช้ทำเป็นฉนวนไฟฟ้า กระบอกขวดและหลอดกระดาษ เซลแลคยังเป็นสารป้องกันความชื้นในการผลิตกระดาษสำหรับห่อและบรรจุกระสุน ในการผลิตกระดาษปิดฝาหนัง กระดาษปิดฉลาก ปกนิตยสาร ตัวไฟ และกล่องกระดาษ ใช้เซลแลคเคลือบผลิตภัณฑ์นั้น ๆ เพื่อให้เกิดความสวยงามและป้องกันการเปื้อนสกปรกจากน้ำมัน ไขมัน ฝุ่นละอองและความชื้น การเคลือบด้วยเซลแลคเป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลายเพราะแห้งเร็วและเงาวาวดี ข้อได้เปรียบอีกประการหนึ่งของเซลแลคคือ ความโปร่งแสงและไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนสี ตัวอย่างของการนำเซลแลคมาใช้ในอุตสาหกรรมกระดาษ เช่น เมื่อนำกระดาษทิชชูและกระดาษเขียนแบบมาทำให้อิมด้วยเซลแลค แล้ววัดที่ความดัน ๘,๐๐๐—๑๐,๐๐๐ ปอนด์/ตารางนิ้ว ที่อุณหภูมิ ๑๐๐—๑๕๐°ฟ จะได้กระดาษสวยงามและไม่เปราะเปื้อนง่าย

อุตสาหกรรมหมึกพิมพ์ มีการนำเซลแลคมาใช้ในการทำหมึกเขียนชนิดกันน้ำได้มานานแล้ว แต่การพัฒนาเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมหมึกพิมพ์นั้นเป็นเรื่องใหญ่ ทั้งนี้เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้จัดพิมพ์ และผู้ผลิตหมึกที่ประสงค์หมึกพิมพ์ชนิดใหม่ที่แห้งเร็ว กันน้ำได้ และสามารถนำมาใช้พิมพ์ด้วยเครื่องจักรที่มีความเร็วสูงได้ เพื่อที่จะนำมาใช้พิมพ์ลงบนกระดาษชนิดต่าง ๆ เช่น เยื่อกระดาษ กระดาษแก้ว กระดาษห่อของชนิดต่าง ๆ ซึ่งมีการผลิตและนำมาใช้อย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมหีบห่อ ตัวอย่างการนำเซลแลคมาใช้ในอุตสาหกรรมหมึกพิมพ์ เช่น จากเอกสารสิทธิบัตรของประเทศญี่ปุ่น ฉบับคำขอที่

ยังไม่ได้ตรวจสอบหมายเลข ๘๒, ๙๘, ๕๘๖ กล่าวว่า หมึกพิมพ์ที่มีคุณสมบัติแห้งเร็วและกันน้ำได้ ใช้พิมพ์บนโปรตีน อะลูมิเนียมฟอยล์ และโพลีเอสเตอร์ฟิล์มมีส่วนผสมของเซลแลคถึง ๖ ส่วน เป็นต้น

อุตสาหกรรมเกี่ยวกับวัสดุที่เป็นฉนวนไฟฟ้า เนื่องจากเซลแลคไม่เป็นสื่อไฟฟ้า มีคุณสมบัติของการประสานเชื่อมติดดีและยังเข้ากันได้กับวัสดุพวกเซลลูโลส จึงถูกนำมาใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์บางประเภท เช่น พวกกระดาษแข็ง กระดาษเคลือบผ้าไหม ฯลฯ นอกจากนั้นเซลแลคยังมีส่วนสำคัญในการทำน้ำมันชักเงาและซีเมนต์ที่เป็นฉนวนไฟฟ้า ขดลวดและไมก้าซึ่งเป็นวัสดุที่เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี ตัวอย่างการใช้เซลแลคเป็นตัวประสานสำหรับแผ่นไมก้า เช่น จากเอกสารสิทธิบัตรของประเทศญี่ปุ่น ฉบับคำขอที่ยังไม่ได้ตรวจสอบหมายเลข ๗๔,๒๓,๘๓๔ ซึ่งกล่าวว่า ในการผลิตแผ่นไมก้าขนาด ๔๐x๔๐x๐.๘๕ มิลลิเมตร ในตัวประสานที่ใช้ร้อยละ ๓.๕ นั้น ประกอบด้วยเซลแลคถึง ๑๐๐ ส่วน

อุตสาหกรรมยาง หากนำเซลแลคที่อยู่ในสภาพที่แห้งเต็มลงในสารประกอบเพื่อช่วยให้อ่อนนุ่ม จะช่วยให้ขั้นตอนการขึ้นรูปในกระบวนการผลิตคล่องตัวขึ้นและไม่เป็นสื่อไฟฟ้า เซลแลคในสภาพที่เป็นของเหลวที่ใช้ในอุตสาหกรรมยางไม่มากนักโดยมีการนำมาใช้เคลือบผิวนอก อุตสาหกรรมยางที่เซลแลคเข้ามาเกี่ยวข้องได้แก่ การทำรองเท้า วัสดุที่ใช้ปูพื้นอาหัลยรถยนต์ เบาะ ฯลฯ จากการทดลองเมื่อไม่นานมานี้พบว่า คุณสมบัติทางเมคคานิกส์ เช่น แรงดึง ความยืดหยุ่น ความยาวสูงสุดเมื่อได้รับแรงดึง และความแข็งแรงในช่วงเวลาหนึ่งของยางสไตรีน บิวตาไดอีน ที่มีเซลแลคผสมอยู่ในสารประกอบ จะมีอายุการใช้งานดีกว่ายางที่มีส่วนผสมของคอมาโรน-อินดิน เรซิน

นอกจากอุตสาหกรรมต่าง ๆ ดังกล่าวมาแล้ว เซลแลคยังมีบทบาทสำคัญในอุตสาหกรรมผลิตน้ำยาล้างฟิล์มถ่ายรูปอีกด้วย น้ำยาล้างฟิล์มถ่ายรูปสำหรับการถ่ายรูปชนิดที่ภาพที่เกิดขึ้นจะต้องผ่านตัวกลาง

ทางไฟฟ้านั้น เมื่อมีเซลล์เป็นส่วนผสม จะทำให้ได้ภาพที่เกาะแน่นและมีความวามันดี

นอกจากประโยชน์ดังกล่าวแล้วนี้ ยังนำเซลล์ไปใช้ประโยชน์ต่างๆ ได้อีกมากมาย เช่น เคลือบลูกกวาด เป็นส่วนประกอบในหัวไม้ขีดไฟ เป็นส่วนประกอบในยาฆ่าเชื้อราสำหรับหนังสือ ยาฆ่าแมลง ยาทาเล็บ เป็นต้น

เนื่องจากสามารถนำเซลล์ไปใช้ประโยชน์ในทางอุตสาหกรรมได้หลายอย่างทั้งทางตรงและทางอ้อม ครั้งและเซลล์จึงเป็นสินค้าออกที่สำคัญของไทย ดังจะเห็นได้จากสถิติการส่งสินค้าออกในปี ๒๕๒๗ คือประเทศไทยส่งเซลล์ออกเป็นจำนวน ๒๑,๓๖๙ กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า ๒,๖๖๘,๕๗๕ บาท ส่งครั้งเม็ดออกเป็นจำนวน ๔,๖๐๕,๗๑๔ กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า ๔๗๖,๔๘๖,๒๘๔ บาท และส่งครั้งชนิดอื่นๆ

เป็นจำนวน ๑,๐๓๗ กิโลกรัม คิดเป็นมูลค่า ๒๘๘,๐๖๖ บาท

จากตัวเลขจะเห็นว่าไทยส่งครั้งเม็ดออกเป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากโรงงานผลิตเซลล์ภายในประเทศยังมีน้อยและประสิทธิภาพในการผลิตยังไม่ทัดเทียมกับต่างประเทศ การเพิ่มโรงงานแปรรูปครั้งให้มากขึ้น และผลิตเซลล์ที่มีคุณภาพดีเพื่อการส่งออก จะเป็นทางหนึ่งที่จะช่วยให้คนมีงานทำเพิ่มขึ้น และนำรายได้เข้าประเทศเพิ่มขึ้น และจะทำให้ราคาครั้งในประเทศสูงขึ้น ให้ผลดีแก่ผู้มีอาชีพเพาะเลี้ยงครั้งอีกด้วย

ท่านที่สนใจในบทความเรื่องนี้ และต้องการทราบรายละเอียดเพิ่มเติม เชิญมาได้ที่กองสนเทศ-วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรมวิทยาศาสตร์บริการ ในวันเวลาราชการ



กระป๋องบรรจุอาหาร (ต่อจากหน้า ๒๕)

ประกาศใช้แล้วในราชกิจจานุเบกษา ขณะนี้กำลังปรับปรุงแก้ไขมาตรฐาน ฉบับนี้ให้เป็นมาตรฐานบังคับตามมติคณะรัฐมนตรี โดยเปลี่ยนชื่อมาตรฐานเป็น “กระป๋องทำด้วยโลหะสำหรับบรรจุอาหาร” แผ่นอะลูมิเนียมให้ใช้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม อะลูมิเนียมแผ่นหนาและแผ่นบาง มอก. ๓๓๑ แผ่นเหล็กไม่เคลือบดีบุกยังมีได้มีมาตรฐาน ให้ใช้ตาม JIS G ๓๓๑๕.๑๙๘๔ ส่วนประเทศอื่นๆ เช่น อังกฤษ ญี่ปุ่น มีมาตรฐานกระป๋องสำหรับบรรจุอาหาร เช่นกัน นอกจากนี้ยังมีมาตรฐานนานาชาติเกี่ยวกับเรื่องนี้ด้วย

กองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้ศึกษาทดลองวิเคราะห์และวิจัยคุณสมบัติต่างๆ

ของกระป๋องสำหรับบรรจุอาหารมาเป็นเวลานานพอสมควร โดยบริการวิเคราะห์ให้แก่หน่วยราชการ บริษัท ห้างร้านและเอกชนทั่วไป ในด้านคุณสมบัติต่างๆ ของกระป๋อง และแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก ได้แก่ปริมาณดีบุกที่เคลือบแผ่นเหล็ก ความสม่ำเสมอในการเคลือบดีบุก ความแข็ง ความทนทานต่อกำมะถัน เป็นต้น นอกจากนี้ยังได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับปริมาณของโลหะบางชนิด เช่น ตะกั่ว ดีบุก ที่ละลายจากตัวกระป๋องลงสู่อาหารอีกด้วย ผู้สนใจต้องการทราบรายละเอียดเพิ่มเติม โปรดติดต่อกองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ข่าวทั่วไปใน วศ.

การร่วมจัดนิทรรศการ

กรมวิทยาศาสตร์บริการได้นำกิจกรรมไปร่วมจัดนิทรรศการในงานต่างๆ ดังนี้

- การแปรรูปกล้วย สับปะรด มะขาม มะม่วง ถั่วเหลือง การทำปุ๋ยโปชโซลาน่าและวัสดุก่อสร้างจากแกลบ การทำเชื้อเพลิงจากวัสดุเหลือทิ้งการเกษตรเพื่อใช้กับเตานายหล้า และการทำถ่านกัมมันต์ ในงานฤดูหนาวและงานกาชาดจังหวัดลำปาง ประจำปี ๒๕๒๙ ณ บริเวณสนามกีฬาจังหวัดลำปาง (หนองกระทิง) ระหว่างวันที่ ๒๔ ธันวาคม ๒๕๒๘—๓ มกราคม ๒๕๒๙
- การแปรรูปผักผลไม้ต่างๆ ในงานนิทรรศการทางวิชาการเกี่ยวกับอุตสาหกรรมเกษตรและการส่งออก ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ระหว่างวันที่ ๒๕—๒๙ มกราคม ๒๕๒๙
- อุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผา ในงานนิทรรศการ ณ ศูนย์ศิลปาชีพพิเศษ อ. บางไทร จ. อโยธยา ระหว่างวันที่ ๓๑ มกราคม ๒๕๒๘—๕ กุมภาพันธ์ ๒๕๒๙ และงานนิทรรศการ ณ กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ระหว่างวันที่ ๓๑ มกราคม ๒๕๒๘—๙ กุมภาพันธ์ ๒๕๒๙
- การแปรรูปผักและผลไม้ ได้แก่ ผักและผลไม้ตากแห้ง ผลไม้แช่อิ่ม เครื่องดื่มผลไม้ชนิดเม็ด น้ำผลไม้ไทย ข้าวเกรียบผลไม้ ส้มเขียวหวาน ปุ๋ยโปชโซลาน่า และวัสดุก่อสร้างจากแกลบ การทำเชื้อเพลิงจากวัสดุเหลือทิ้งการเกษตรเพื่อใช้กับเตานายหล้า เซรามิกส์ การวิเคราะห์วิจัยสภาวะแวดล้อม มาตรฐานวิทยาศาสตร์และออกแบบสร้างเครื่องมือวิทยาศาสตร์ การทดสอบผลิตภัณฑ์ยางและพลาสติก และการทดสอบผลิตภัณฑ์เพื่อการรับรองคุณภาพ ในงานวันข้าราชการพลเรือน ณ ศูนย์เยาวชนไทย—ญี่ปุ่น ดินแดง ระหว่างวันที่ ๑—๓ เมษายน ๒๕๒๙

การฝึกอบรมทางวิชาการ

กรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้ให้บริการฝึกอบรมทางวิชาการแก่หน่วยงานต่างๆ ทั้งส่วนราชการและเอกชน รวมทั้งนิสิตนักศึกษา ดังต่อไปนี้คือ

- ฝึกอบรมการผลิตเครื่องปั้นดินเผาแก่นักศึกษาวิทยาลัยครูพระนครและนักเรียนศิลปาชีพ สอนจิตรลดา
- ฝึกอบรมการทำเครื่องปั้นดินเผา ให้แก่ราษฎรบ้านแม่ต้า จ. ลำปาง และราษฎรตันทงมัส ศูนย์ศิลปาชีพพิเศษ จ. นราธิวาส
- ฝึกอบรมเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากผักและผลไม้ ที่กองบริการอุตสาหกรรม กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม
- ฝึกอบรมการทำผลิตภัณฑ์ข้าวเกรียบผลไม้ไทย ซอสมะเขือเทศ บัวยกระเจียบ บัวยฝรั่ง เครื่องดื่มน้ำมะนาวชนิดเม็ด น้ำผลไม้ไทย ผักเชื่อม แยมสับปะรดและมะขามแก้ว ให้แก่แม่ชีไทย ตามโครงการแผ่นดินธรรม—แผ่นดินทอง ที่บ้านกรุณานิเวศน์ สภาสตรีแห่งชาติ

การเยี่ยมชมกิจการ

- Mr. David Brett จาก CHIRO ประเทศออสเตรเลีย ได้เข้าชมกิจการของศูนย์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผา
- Dr. C.le Pair จาก EEC ประเทศเนเธอร์แลนด์ ได้เข้าชมการใช้ถ่านแกลบในการทำวัสดุก่อสร้างที่กองการวิจัยและกิจการของศูนย์วิจัยและพัฒนาอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผา

- Mr.J. Kotytowski จาก UNIDO ได้เข้าชมกิจการของกองฟิสิกส์และวิศวกรรม เพื่อให้ความช่วยเหลือด้านการทดสอบและมาตรวิทยา
- Mr. Amanollah Ghanbaripour จาก UNESCO ประเทศอิหร่านได้เข้าชมกิจการของกองสหเวชวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- นักศึกษาจากวิทยาลัยรำไพพรรณี ชมการสาธิตและบรรยายเกี่ยวกับขบวนการผลิตยางสำเร็จรูปจากยางดิบและการทดสอบยางสำเร็จรูปของกองฟิสิกส์และวิศวกรรม

การพัฒนาบุคลากร

- นายจุมภฏ ก้อนแก้ว, นายวสันต์ แสงจันทร์, นายวีระ ตูลาสมบัติ, ว่าที่ ร.ต. สวรรค์ จิตรไคร์ครวญ และนายโกวิทย์ ทรัพย์हरษา ข้าราชการกองฟิสิกส์และวิศวกรรมได้ไปฝึกอบรมหลักสูตร Metrology ด้วยทุน UNIDO ที่ฮ่องกง
- น.ส. สุมาลี ตั้งพัฒน์เจริญ ข้าราชการกองวิทยาศาสตร์ชีวภาพไปฝึกอบรมหลักสูตร Food Science and Nutrition ด้วยทุน Nestlé ที่ประเทศเบลเยียม
- น.ส. ดาเรศ แสงวิมลรุ่งเรือง ข้าราชการกองสหเวชวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ไปศึกษาชั้นปริญญาโทสาขาสหเวชศาสตร์และสหเวชศาสตร์ ด้วยทุนรัฐบาลออสเตรเลีย ที่ประเทศออสเตรเลีย
- นายปรีชา ธรรมนิยม ข้าราชการกองวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ได้ไปฝึกอบรมหลักสูตร Biotechnology ด้วยทุนรัฐบาลญี่ปุ่น ที่ประเทศญี่ปุ่น
- น.ส. เสริมศรี คงศักดิ์ รองอธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ ได้ไปดูงานการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสาขาต่างๆ ตามโครงการความร่วมมือทางวิทยาศาสตร์และวิชาการไทย—จีน ปี ๒๘—๒๙ ที่ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน
- นางมยุรี ผ่องผุดพันธ์ ข้าราชการกองสหเวชวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ไปประชุมระหว่างชาติเรื่องการประยุกต์ใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ในงานสารสนเทศและห้องสมุดครั้งที่ ๒ ที่ประเทศสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมัน
- น.ส. ทวีลักษณ์ บุญคง ผู้อำนวยการกองสหเวชวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ไปประชุมเรื่อง The Role of the Industrial Property System in Economic and Technological Development และ National Scientific and Technical Information Policy ที่ประเทศญี่ปุ่นและสาธารณรัฐประชาชนจีน



จัดทำและเผยแพร่โดย

งานประชาสัมพันธ์

กองสหเวชวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กรมวิทยาศาสตร์บริการ

ถนนพระราม ๖/โยธี พญาไท กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๐

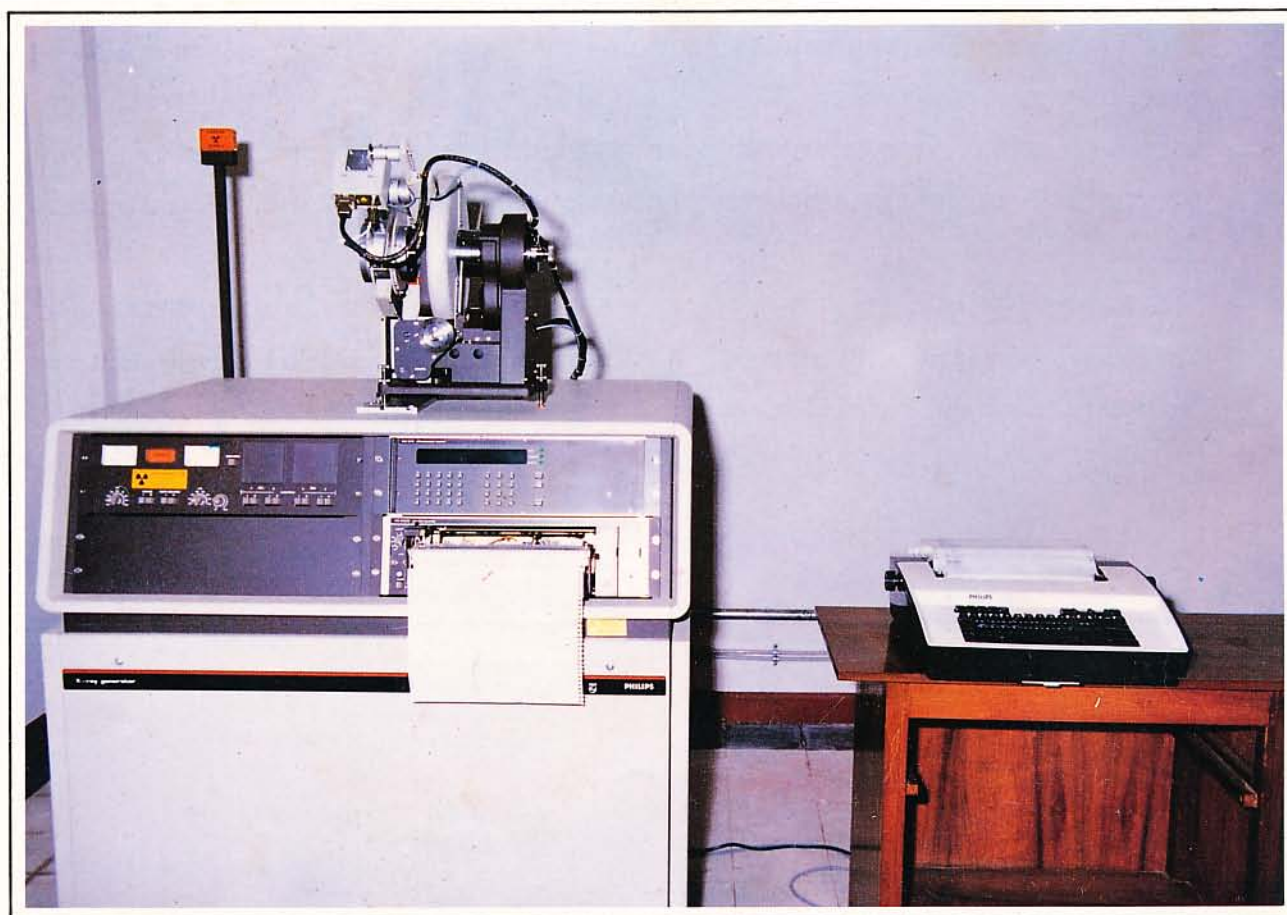
โทร. ๒๕๖๐๐๖๕ ต่อ ๒๐๐

สารบัญ

๒	ยางนอกและยางในรถจักรยาน
๔	สีพิมพ์แก้ว
๗	ยาล้างฟันปลอม (Denture Cleanser)
๘	อาหารมั่งสวิรติ
๑๑	เตาก๊าซ
๑๓	กระป๋องบรรจุอาหาร
๑๕	กัวโน (Guano)
๑๙	เรื่อนำรู้เกี่ยวกับสารที่เติมลงไปเในเกลือบรีโค
๒๒	น้ำมันปาล์ม
๒๖	เซลแลค
๓๐	ข้าวทั่วไปใน วศ.

เครื่อง X - ray Diffractometer

สำหรับวิเคราะห์หองค์ประกอบของสารที่มีโครงสร้างเป็นผลึก



พิมพ์ที่โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก