



วารสาร

FDA JOURNAL

ISSN : 0859-1180

อาหารและยา

ปีที่ 16 ฉบับที่ 1/2552 เดือนมกราคม-เมษายน 2552

Vol.16 No.1 January-April 2009

เรื่องจากปก

44

การพัฒนากระบวนการผลิต

ลูกประคบล้านนา

ให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ



13

หลักเกณฑ์ว่าด้วยการตลาด

อาหารสำหรับการ และเด็กเล็ก

และผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง พ.ศ.2551



ชุมชนไปกับโลก

20

ผลิตภัณฑ์สุขภาพ

ผลของการออกต่อสารต้านอนุมูลอิสระ
สมบัติการดูดซับ และลักษณะทางประสาท

สัมผัสของ ข้าวกล้องมันปู

25



plus 66

การพัฒนากระบวนการผลิต

ด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพ



การศึกษาขนาดอนุภาคของผลิตภัณฑ์
เครื่องสำอางที่มีคำว่า "นาโน"
เป็นส่วนหนึ่งของชื่อ Particle Size
Measurement of Cosmetic Products
with the Word Nano in Product Name

34





ความสามารถเชิงสมรรถนะ: (COMPETENCY) สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาได้ดำเนินการจัดทำแผนพัฒนาบุคลากรตามขีดสมรรถนะมาตั้งแต่ปีงบประมาณ 2547 และได้มีการทบทวนให้สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ เป้าหมายของสำนักงานฯ มาอย่างต่อเนื่อง ปัจจุบัน (ปีงบประมาณ 2551) ได้กำหนดให้ข้าราชการในสังกัดมีความสามารถเชิงสมรรถนะ ดังนี้

1. ความสามารถเชิงสมรรถนะหลัก (Core Competency)

ความสามารถเชิงสมรรถนะหลักที่ข้าราชการ อย. ทุกท่านต้องมี ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน รวม 6 สมรรถนะ ได้แก่

1.1 สมรรถนะหลักข้าราชการพลเรือน รวม 5 สมรรถนะ ได้แก่

- การมุ่งผลสัมฤทธิ์
- การบริการที่ดี
- การส่งเสริมความเชี่ยวชาญในสายอาชีพ
- จริยธรรม
- ความร่วมมือร่วมใจ

1.2 สมรรถนะหลักข้าราชการ อย. รวม 1 สมรรถนะ ได้แก่

- ความรอบรู้ในงานคุ้มครองผู้บริโภคผลิตภัณฑ์สุขภาพ

2. ความสามารถเชิงสมรรถนะด้านเทคนิค (Technical Competency)

ความสามารถด้านเทคนิคเป็นสมรรถนะที่ข้าราชการ อย. ต้องมีไว้เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานด้านคุ้มครองผู้บริโภคด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของหน่วยงาน โดยแบ่งเป็น 3 ประเภท ตามความจำเป็นของลักษณะงานของแต่ละคน ดังนี้

2.1 ความสามารถเชิงสมรรถนะกลุ่มงาน เป็นสมรรถนะเฉพาะที่สำนักงาน กพ. ได้กำหนดไว้ให้หน่วยงานที่มีลักษณะงาน วัตถุประสงค์ของงาน และผลสัมฤทธิ์ของงาน คล้ายคลึงกันควรมี ซึ่ง อย. ได้คัดเลือกสำหรับใช้ใน อย. ไว้รวม 8 สมรรถนะ

2.2 ความสามารถเชิงสมรรถนะเพิ่มเติม เป็นสมรรถนะที่บุคลากรใน อย. ที่อยู่ในหน่วยงานเดียวกันต้องมีเหมือนกัน รวม 16 สมรรถนะ

2.3 ความสามารถเชิงสมรรถนะเพิ่มเติมพิเศษ เป็นสมรรถนะประจำตำแหน่งงาน ซึ่งผู้ดำรงตำแหน่งนั้นๆ ต้องมีเพื่อให้การปฏิบัติงานในความรับผิดชอบสามารถประสบผลสำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวม 37 สมรรถนะ



วารสาร

FDA JOURNAL

ISSN : 0859-1180

อาหารและยา

ปีที่ 16 ฉบับที่ 1/2552 เดือนมกราคม-เมษายน 2552

Vol.16 No.1 January-April 2009

วัตถุประสงค์

เพื่อใช้เป็นสื่อกลางในการเผยแพร่ผลงานวิจัยและเป็นเวทีทางวิชาการของนักวิชาการคณาจารย์ผู้บริโภคนด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพ ทั้งในส่วนกลาง และส่วนภูมิภาค รวมทั้งเป็นสื่อกลางในการนำเสนอข่าวสาร บทความ ตอบปัญหาทางวิชาการที่น่าสนใจด้านอาหาร ยา เครื่องสำอาง เครื่องมือแพทย์ วัตถุอันตราย และวัตถุเสพติดของนักวิชาการที่สนใจทั่วไปทั้งภาครัฐ องค์กรเอกชนและประชาชนผู้บริโภค

ที่ปรึกษา

- นพ.พิพัฒน์ ยิ่งเสรี
- นพ.นริศ สันต์ ธีระบุณ
- ภญ.วีรวรรณ แดงแก้ว
- นพ.พงศ์พันธ์ วงศ์มณี
- ดร.ชนินทร์ เจริญพงศ์
- ภญ.ดร.ยุพิน ลาวัณย์ประเสริฐ

บรรณาธิการวิชาการ

- ภญ.ดร.ยุพิน ลาวัณย์ประเสริฐ

คณะบรรณาธิการวิชาการ

- น.ส.ดารณี หมูขจรพันธ์
- ภก.พงศ์ธร วิทย์พิบูลย์
- ภญ.นิภาภรณ์ จัยวัฒน์
- น.ส.จิตรา เศรษฐอุดม
- ภญ.นิตยา แยมพยัคฆ์
- ภก.วันชัย ศรีวิบูลย์
- ภญ.วิไล บัณฑิตตานุกุล
- ภญ.ศิริพรรณ เอี่ยมรุ่งโรจน์
- ภก.ไพศาล ปวงเนียม
- ภก.สาทิศ ตริสัทยาเวย์
- ภญ.ศรีนวล กรกชกร
- นางเดือนเพ็ญ ภิญโญนิเทศ
- ภก.วิโรจน์ สุ่มใหญ่
- ผู้อำนวยการสำนักควบคุมเครื่องสำอางและวัตถุอันตราย
- ผู้อำนวยการกองควบคุมเครื่องมือแพทย์
- ผู้อำนวยการกองควบคุมยา
- ผู้อำนวยการกองควบคุมวัตถุเสพติด
- ผู้อำนวยการกองควบคุมอาหาร
- ผู้อำนวยการกองพัฒนาด้านอาหารและยา
- ผู้อำนวยการกองพัฒนาศักยภาพผู้บริโภค
- ผู้อำนวยการกองส่งเสริมงานคุ้มครองผู้บริโภคด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพในส่วนภูมิภาคและท้องถิ่น
- ผู้อำนวยการศูนย์ประสานงานพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์สุขภาพชุมชน
- ผู้อำนวยการกลุ่มควบคุมเครื่องสำอาง
- ผู้อำนวยการกลุ่มควบคุมวัตถุอันตราย
- ผู้อำนวยการสำนักความร่วมมือระหว่างประเทศ
- ผู้อำนวยการกลุ่มพัฒนาความปลอดภัยด้านสารเคมี
- ผู้อำนวยการศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ
- หัวหน้ากลุ่มกฎหมายอาหารและยา
- หัวหน้ากลุ่มตรวจสอบภายใน
- หัวหน้ากลุ่มพัฒนาระบบ

คณะผู้ช่วยบรรณาธิการวิชาการ

- ภก.ชาญชัย วสุธาลักษณ์
- ภญ.ดร.ดุลาชัย เสฐจินตนิ
- ภญ.ดร.ธารมกล จันทร์ประภาพร
- ภญ.ธีรธร มโนธรรม
- ภญ.ดร.นิธิดา สุ่มประดิษฐ์
- ภญ.นุชนาฏ กิตติวรรณ
- ภก.ประธาน ประเสริฐวิทยาการ
- นางผุสดี เวชชพิพัฒน์
- ภญ.พรพรรณ สุนทรธรรม
- น.ส.เพ็ญภา เลิศไชยภัณฑ์
- ภญ.ดร.ยุพดี จารุรงฤทธิ์
- ภญ.ยุพา เตียงอวัช
- ภก.วัฒนพงศ์ ลือชูวงศ์
- ภก.วชิระ อำนวย
- นางศจี ชิตเขียน
- ภญ.ดร.ศิรินารถ วาสนะวัฒน์
- นางศิริมา ชัยภักดี
- ภก.สมพร ขจรวุฒิเดช
- ภญ.ดร.สิรินมาส คัชมาตย์
- ภญ.สุกัญญา เจริญพงษ์
- ภก.ดร.สุชาติ จองประเสริฐ
- ภญ.สุตววรรณ อ่วมอ่อง
- ว่าที่ร้อยโทสุริยา ก่อเกิด
- นางอังสนา พิศณุภูมิ
- ภญ.ดร.อรัศ คงพานิช
- ภญ.ดร.ทิพา โปษยานนท์
- น.ส.พิมพ์พรรณ พิธานพิทยรัตน์
- นายสำนัต รวดเร็ว

บรรณาธิการบริหาร

- ภญ.วีรวรรณ แดงแก้ว

คณะผู้ช่วยบรรณาธิการบริหาร

- ภก.ชาญชัย เอื้อชัยกุล
- น.ส.กัญญา สุกิจจาการ
- นางทิพยา ตั้งสิริสงวน

คณะผู้จัดทำวารสาร

- ภญ.วิยะดา สนิธิชัย
- ภญ.พรทิพย์ เจริญสุข
- นายอนุสรณ์ ทองพานิช
- ภญ.ภวัญญา มีมั่งคั่ง
- ภญ.สาวตรี มงคลศิลป์

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

วิสัยทัศน์ (Vision)

เป็นผู้นำในการพัฒนาสังคมฐานความรู้ด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพอย่างต่อเนื่องยั่งยืน

พันธกิจ (Mission)

1. พัฒนาศักยภาพผู้บริโภคให้มีความรู้ และพฤติกรรมผู้บริโภคเพื่อสุขภาพ
2. กำกับดูแล ส่งเสริม และพัฒนาให้ผู้ประกอบการสามารถนำเสนอผลิตภัณฑ์สุขภาพที่มีคุณภาพปลอดภัย และข้อมูลถูกต้องต่อสังคม
3. ส่งเสริม สนับสนุนให้ทุกภาคส่วนเข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินงานคุ้มครองผู้บริโภคด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพ
4. พัฒนาศักยภาพองค์กรไปสู่องค์กรแห่งการเรียนรู้มีระบบคุณภาพ บุคลากรมีศักยภาพสูงและมีคุณธรรม



ผู้จัดการทั่วไป

นางสาววราภรณ์ ชัยรุ่งเรืองกิจ

สำนักงานวารสารฯ

กองแผนงานและวิชาการ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข
ถ.ติวานนท์ อ.เมือง จ.นนทบุรี 11000 โทร.0-2590-7263, 0-2590-7265, 0-2590-7270 โทรสาร 0-2590-7266

เจ้าของงานวารสารฯ

กองแผนงานและวิชาการ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข

พิมพ์ที่

โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย

ออกแบบโดย

ทางหุ้นส่วนจำกัด สำนักพิมพ์อักษรกราฟฟิค แอนด์ดีไซน์ โทร.0-2418-1881 โทรสาร 0-2866-6367

วารสารอาหารและยา เป็นวารสารเพื่อสนับสนุน พัฒนาศักยภาพและองค์ความรู้ด้านสาธารณสุข ดำเนินการโดยไม่มุ่งหวังผลกำไรทางด้านการค้า บทความที่ลงในวารสารยินดีให้นำไปเผยแพร่เป็นวิทยาทาน โดยไม่ต้องขออนุญาต แต่ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่ในลักษณะธุรกิจ



วารสาร

อาหารและยา

FDA JOURNAL

ISSN : 0859-1180

ปีที่ 16 ฉบับที่ 1/2551 เดือนมกราคม-เมษายน 2552

Vol.16 No.1 January-April 2009

สารบัญ

เวชวิชาการ

- 5 ข้อตกลงระหว่างประเทศแบบต่างๆ
- 8 การจัดการความเสี่ยงอันตรายในงานคุ้มครองผู้บริโภคด้านอาหาร : การประยุกต์ใช้หลักการ
- 13 หลักเกณฑ์ว่าด้วยการตลาดอาหารสำหรับทารกและเด็กเล็ก และผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง พ.ศ.2551



รายงานการวิจัย

- 25 ผลของการงอกต่อสารต้านอนุมูลอิสระ สมบัติการหุงต้มและลักษณะทางประสาทสัมผัสของข้าวกล้องมันปู
- 34 การศึกษาขนาดอนุภาคของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่มีคำว่า "นาโน" เป็นส่วนหนึ่งของชื่อ
- 44 การพัฒนากระบวนการผลิตลูกประคบล้านนาให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ
- 53 การศึกษาคุณภาพและพัฒนาสารสกัดพืชสมุนไพรพื้นบ้าน : สะทอน

เปิดประตูสู่ วช.

- 66 การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพ
- 71 ฐานข้อมูลกฎหมายอิเล็กทรอนิกส์ตามแผนพัฒนากฎหมายประจำปีงบประมาณ พ.ศ.2551
- 74 บอกกล่าวข่าวกฎหมาย - ด้านยาเสพติด

แนะนำหนังสือ

- 76 มุมหนังสือ



ผูกพันกับโลกผลิตภัณฑ์สุขภาพ

20



บ.ก.กักตัก

สวัสดีปีใหม่ ปี 2552 ค่ะ ท่านผู้อ่านวารสารอาหารและยา ในฉบับขึ้นปีใหม่นี้ วารสารอาหารและยาของเรานั้นยังคงมีเนื้อหาสาระด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพที่นำมาฝากกันเหมือนเคยไม่น้อยกว่าปีก่อนๆ เลยค่ะ

เริ่มต้นกันที่คอลัมน์ เวทีวิชาการ นั้นเรามีเรื่องราวเกี่ยวกับการจัดการความเสี่ยงอันตรายในงานคุ้มครองผู้บริโภค จากนั้นก็ต่อกันด้วยเรื่องหลักเกณฑ์ว่าด้วยการตลาดอาหารสำหรับทารกและเด็กเล็กและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง พ.ศ.2551 น่าสนใจมากสำหรับ คุณแม่ที่ต้องการหาผลิตภัณฑ์ที่นำมาทดแทนนมแม่ รวมไปถึงผู้ผลิต ผู้นำเข้า และผู้จำหน่าย ส่งท้ายคอลัมน์ด้วย ข้อตกลงระหว่างประเทศแบบต่างๆ

ในคอลัมน์ หมุนไปกับโลกผลิตภัณฑ์สุขภาพ คอลัมน์ขาประจำของวารสารเราที่มาพร้อมกับเรื่องของ เมาลีน ที่มีผู้ให้ความสนใจอยู่ในปัจจุบันนี้

จากนั้นมาดูที่คอลัมน์ รายงานการวิจัย มีรายงานการวิจัยที่น่าสนใจเช่นเคย ทั้งเรื่องของเครื่องสำอาง อาหาร และพืชสมุนไพรเลยละ เรื่องแรกนั้นคือ ผลการงอกต่อสารต้านอนุมูลอิสระสมบัติการหุงต้มและลักษณะทางประสาทสัมผัสของข้าวกล้องมันปู, การศึกษาขนาดอนุภาคของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่มีคำว่า "นาโน" เป็นส่วนหนึ่งของชื่อ, การพัฒนากระบวนการผลิตลูกประคบล้านนาให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ และโครงการศึกษาคุณภาพและพัฒนาสารสกัดพืชสมุนไพรพื้นบ้าน : สะทอน

และคอลัมน์ เปิดประตู ออย. เป็นเรื่องเกี่ยวกับความคืบหน้าของ Logistic เรื่อง การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพ ต่อด้วยคอลัมน์ บอกกล่าว ข่าวกฎหมาย มีเรื่อง ฐานข้อมูลกฎหมายอิเล็กทรอนิกส์ตามแผนพัฒนากฎหมายประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2551 และข่าวสารด้านยาเสพติดค่ะ

ปิดท้ายคอลัมน์ด้วย แนะนำหนังสือ เรายังมีหนังสือที่น่าสนใจ และให้ความรู้ด้านสุขภาพ และการพัฒนา มาฝากกันอีกเหมือนเคยค่ะ

หวังว่าปีใหม่นี้ ท่านผู้อ่านวารสารอาหารและยาทุกคนจะมีความสุข สุขภาพร่างกายแข็งแรง และพร้อมที่จะเริ่มต้น หรือสานต่อสิ่งที่ดีๆ ที่จะเกิดขึ้นในปีนี้นะคะ คงจะไม่เชยจนเกินไปนะคะที่ พวกเราชาววารสารอาหารและยาจะกล่าวคำว่า สวัสดีปีใหม่ค่ะ

กองบรรณาธิการ

ขอบข่ายของคอลัมน์ต่างๆ

ในวารสารอาหารและยา

เวทีวิชาการ

นำเสนอบทความทางวิชาการด้านต่างๆ ที่เป็นเรื่องน่าสนใจ และทันต่อเหตุการณ์ปัจจุบันเพื่อให้ความรู้ด้านคุ้มครองผู้บริโภค โดยกำหนดให้บทความ 1 เรื่อง มีความยาวประมาณ 3-5 หน้า

รายงานการวิจัย

เผยแพร่ผลงานวิจัย ผลงานทางวิชาการ ของนักวิชาการคุ้มครองผู้บริโภค ด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพ ทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค โดยกำหนดให้รายงานวิจัย 1 เรื่อง มีความยาวไม่เกิน 10 หน้า

(กรณีที่ต้องการเผยแพร่งานวิจัยฉบับเต็ม (full text) เพื่อเป็นแหล่งข้อมูล e-learning ให้กับผู้สนใจให้ผู้วิจัยส่ง file งานวิจัยฉบับเต็มมาพร้อมกันด้วย)

หมุนไปกับโลกผลิตภัณฑ์สุขภาพ

นำเสนอบทความสั้นๆ เกี่ยวกับข่าวความเคลื่อนไหวใหม่ๆ ที่น่าสนใจ ด้านเทคโนโลยีของผลิตภัณฑ์สุขภาพในต่างประเทศ รวมถึงความเคลื่อนไหวในงานคุ้มครองผู้บริโภค โดยกำหนดให้บทความ 1 เรื่อง มีความยาวประมาณ 1-2 หน้า

เปิดประตู ออย.

แนะนำหน่วยงานหรือโครงการต่างๆ ในสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา เพื่อประชาสัมพันธ์ให้บุคคลภายนอกได้ทราบถึงโครงสร้าง หรือโครงการของหน่วยงาน หน้าที่ความรับผิดชอบ รวมถึงนำเสนอผลการดำเนินงานที่ผ่านมาโดยย่อ กำหนดให้มีความยาวไม่เกิน 4 หน้า

บอกกล่าว...ข่าวกฎหมาย

เพื่อนำเสนอความเคลื่อนไหวและการเปลี่ยนแปลงกฎหมาย กฎระเบียบหลักเกณฑ์ และแนวทางปฏิบัติของสำนักงาน โดยนำเสนอเฉพาะประเด็นและสาระสำคัญ เพื่อประโยชน์ต่อผู้บริโภค ผู้ประกอบการ และผู้สนใจ กำหนดให้มีความยาวไม่เกิน 3 หน้า





เวทีวิชาการ



ดวงกพิพย์ กองสุมกร

แสงเดือน บุกันยา



สำนักความร่วมมือระหว่างประเทศ

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

ข้อตกลงระหว่างประเทศมีหลากหลายรูปแบบและหลากหลายความผูกพัน เช่น ผูกพันทางกฎหมาย (Legal-binding) หรือเป็นความสมัครใจ (voluntary) อาจเป็นข้อตกลงที่ทำกันสองฝ่าย (ทวิภาคีหรือ bilateral) หรือหลายฝ่าย (พหุภาคีหรือ multilateral) ในที่นี้ขอเสนอชื่อที่ใช้เรียกข้อตกลงในเวทีต่างประเทศ พอเป็นสังเขปดังนี้

สนธิสัญญา (Treaty) หมายถึงความตกลงระหว่างประเทศที่สร้างขึ้นระหว่างรัฐกับรัฐ รัฐบาลกับรัฐบาล หรือระหว่างรัฐกับองค์กรระหว่างประเทศ ในรูปเอกสารไม่ว่าจะเรียกชื่ออย่างไร และก่อให้เกิดผลผูกพันตามกฎหมายระหว่างประเทศ

จากคำนิยามดังกล่าวอาจแยกลักษณะของสนธิสัญญาได้ดังนี้

1. เป็นความตกลง คือต้องเกิดจากความยินยอม
2. กระทำขึ้นระหว่างรัฐ รัฐบาล หรือองค์กรระหว่างประเทศระดับรัฐบาล คือทั้งสองมีสถานะเป็นบุคคลตามกฎหมายระหว่างประเทศ (subject of international Law)

3. ในรูปของเอกสาร (Instruments) อาจจะเป็นฉบับเดียว หรือหลายฉบับ และอาจมีเอกสารแนบท้ายก็ได้ (Annex หรือ Protocol)

4. สามารถเรียกชื่อได้หลายอย่าง เช่น สนธิสัญญา อนุสัญญา พิธีสาร ความตกลง ข้อตกลง

สนธิสัญญามักจะใช้กับความตกลงระหว่างประเทศที่เป็นรูปแบบและพิธีการมุ่งให้ความสำคัญทางการเมืองเป็นหลัก เช่น สนธิสัญญาแอตแลนติกเหนือ 1949 สนธิสัญญาจัดตั้งประชาคมยุโรป 1957 เป็นต้น



อนุสัญญา (Convention) มักจะใช้สำหรับความตกลงที่มีลักษณะหลายฝ่าย (พหุภาคี) และให้ความสำคัญกับการวางกฎเกณฑ์ระหว่างประเทศ (Rules of International Law) กล่าวคือ มุ่งสร้างกฎเกณฑ์ ที่ทางกฎหมายหรือประมวลกฎหมายจารีตประเพณีที่มีอยู่แล้ว

พิธีสาร (Protocol) เป็นความตกลงระหว่างประเทศที่มีลักษณะเป็นทางการน้อยกว่าสนธิสัญญาหรืออนุสัญญา เช่น ใช้สำหรับแก้ไขอนุสัญญา สนธิสัญญา การยืนยันในเงื่อนไขเล็กๆ น้อยๆ การตีความข้อบ่งชี้ของสนธิสัญญา เป็นต้น

ความตกลง (Agreement) มักใช้สำหรับความตกลง 2 ฝ่าย จะมีลักษณะไปในทางเทคนิคหรือความร่วมมือระหว่างประเทศทั่วไป

ข้อตกลง (Arrangement) มักใช้กำหนดรายละเอียดในทางปฏิบัติภายใต้ความตกลงแม่บทที่ทำไว้ก่อนแล้ว

กฎบัตร (Charter), กติกา (Pact), ธรรมนูญ (Constitution หรือ Statute) มักใช้เป็นกฎหมายแม่บทขององค์การระหว่างประเทศ

บันทึกความเข้าใจ (Memorandum of Understanding : MOU) บันทึกข้อตกลง (Memorandum of Agreement : MOA) ปัจจุบันนิยมใช้เช่นเดียวกับความตกลง (Agreement) และอาจใช้ชื่อต่างกัน เช่น Memorandum of Intention (MOI) Memorandum of Cooperation (MOC) หรือ Letter of Memorandum Arrangement

หนังสือแลกเปลี่ยน (Exchange of Notes) จดหมายแลกเปลี่ยน (Exchange of letters) มีลักษณะเหมือนหนังสือ/จดหมายโต้ตอบ โดยการโต้ตอบทั้งสองฉบับ จึงประกอบกันเป็นความตกลงระหว่างประเทศ มักใช้กับความตกลงที่ไม่ระบุรายละเอียดทางเทคนิคมากนัก

คำประกาศหรือปฏิญญา (Declaration) มี 3 ความหมายคือ

1) ความหมายในทางการเมือง โดยมีได้มุ่งให้เกิดข้อผูกพันทางกฎหมายหรือ เป็นการประกาศหลักการบางประการ หรือข้อกำหนดให้ทุกรัฐถือปฏิบัติ เช่น ห้ามใช้กำลังทางทหาร การเมือง เศรษฐกิจ บังคับในการทำสนธิสัญญา



2) ความหมายในทางกฎหมาย มุ่งก่อให้เกิดผลผูกพันทางกฎหมายโดยกำหนดสิทธิหน้าที่ของคู่ภาคีไว้

3) คำประกาศฝ่ายเดียวของรัฐ หรือมติของสหประชาชาติ เพื่อยืนยันหลักการสำคัญ เช่น ปฏิญญาว่าด้วยสิทธิเด็ก

ความตกลงชั่วคราว (Modus Vivandi) เป็นเอกสารบันทึกข้อตกลงซึ่งมีลักษณะชั่วคราว มีความประสงค์แก้ไขเปลี่ยนแปลงในภายหลัง คือ ทำความตกลงกันจริงไม่ได้ก็ใช้อันนี้ไปก่อน

บันทึกการเจรจา/บันทึกการประชุม (Report of discussion, Minute of the Meeting, Record of discussion) เป็นบันทึกการประชุมที่ได้เสร็จสิ้นลง ว่าได้เจรจากันเรื่องอะไรบ้าง และคราวหน้าจะเจรจากันต่อในเรื่องอะไร ซึ่งในขั้นนี้ยังไม่ส่งผลผูกพันในทางกฎหมายระหว่างประเทศ

อย่างไรก็ตาม ประเด็นสำคัญตามรัฐธรรมนูญ พ.ศ. 2550 คือเนื้อหาของการทำข้อตกลงระหว่างกัน ซึ่งรัฐธรรมนูญ พ.ศ. 2550 ระบุในมาตรา 190 พระมหากษัตริย์ทรงไว้ซึ่งพระราชอำนาจในการทำหนังสือสัญญาสันติภาพ สัญญาสงบศึก และสัญญาอื่น กับนานาประเทศหรือกับองค์การระหว่างประเทศ หนังสือสัญญาใดมีบทเปลี่ยนแปลงอาณาเขตไทย หรือเขตพื้นที่นอกอาณาเขตซึ่งประเทศไทยมีสิทธิอธิปไตยหรือมีเขตอำนาจตามหนังสือสัญญาหรือตามกฎหมายระหว่างประเทศ หรือจะต้องออกพระราชบัญญัติเพื่อให้การเป็นไปตามหนังสือสัญญา หรือมีผลกระทบต่อความมั่นคงทางเศรษฐกิจหรือสังคมของประเทศอย่างกว้างขวาง หรือมีผลผูกพันด้านการค้าการลงทุน หรืองบประมาณของประเทศอย่างมีนัยสำคัญ ต้องได้รับความเห็นชอบจากรัฐสภาก่อนรัฐสภาจะต้องพิจารณาให้

แล้วเสร็จภายในหกสิบวันนับแต่วันที่ได้รับเรื่องดังกล่าว ก่อนการดำเนินการเพื่อทำ หนังสือสัญญา กับนานาประเทศ หรือองค์การระหว่างประเทศตามวรรคสอง คณะรัฐมนตรีต้อง ให้อำนาจและจัดให้มีการรับฟังความคิดเห็นของประชาชน และต้องชี้แจงต่อรัฐสภาเกี่ยวกับหนังสือสัญญานั้น ในการ นี้ให้คณะรัฐมนตรีเสนอกรอบการเจรจาต่อรัฐสภาเพื่อ ขอความเห็นชอบด้วย เมื่อลงนามในหนังสือสัญญาตาม วรรคสองของมาตรา 190 แล้ว ก่อนที่จะแสดงเจตนาให้ มีผลผูกพันคณะรัฐมนตรีต้องให้ประชาชนสามารถเข้าถึง รายละเอียดของหนังสือสัญญานั้น และในกรณีที่การปฏิบัติ ตามหนังสือสัญญาดังกล่าวก่อให้เกิดผลกระทบต่อ ประชาชน หรือผู้ประกอบการขนาดกลางและขนาดย่อม คณะรัฐมนตรีต้องดำเนินการแก้ไขหรือเยียวยาผู้ได้รับ



ผลกระทบนั้นอย่างรวดเร็วเหมาะสม และเป็นธรรม ให้มีกฎหมายว่าด้วยการกำหนดขั้นตอนและวิธีการจัดทำหนังสือสัญญาที่มีผลกระทบต่อความมั่นคงทางเศรษฐกิจ หรือสังคมของประเทศ อย่างกว้างขวาง หรือมีผลผูกพัน ด้านการค้า หรือการลงทุนอย่างมีนัยสำคัญ รวมทั้งการแก้ไข เยียวยาผู้ได้รับผลกระทบจากการปฏิบัติตามหนังสือสัญญา



ดังกล่าวโดยคำนึงถึงความเป็นธรรมระหว่างผู้ที่ได้ประโยชน์ กับผู้ที่ได้รับผลกระทบจากการปฏิบัติตามหนังสือสัญญา นั้นและประชาชนทั่วไป ในกรณีที่มิมีปัญหาตามวรรคสอง ของมาตรา 190 ให้เป็นอำนาจของศาลรัฐธรรมนูญที่จะ วินิจฉัยชี้ขาด ถึงขอบเขตข้อตกลงที่จะต้องเปิดเผยต่อ สาธารณะ และผ่านความเห็นชอบของคณะรัฐมนตรี และ กำหนดกระบวนการทำข้อตกลงเห็นว่านั้น ในมาตรา 303(3) ต้องมีรายละเอียดเกี่ยวกับ ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการ จัดทำหนังสือสัญญาที่มีการตรวจสอบถ่วงดุลระหว่าง คณะรัฐมนตรีและรัฐสภา มีความโปร่งใส มีประสิทธิภาพ และให้ประชาชนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริง รวมทั้งรายละเอียด เกี่ยวกับการศึกษาวิจัยมีความเป็นอิสระซึ่งดำเนินการ ก่อนการเจรจาทำหนังสือสัญญา โดยไม่มีการขัดกันระหว่าง ประโยชน์ ของรัฐกับผลประโยชน์ของผู้ศึกษาวิจัยไม่ว่า ในช่วงเวลาใดของการบังคับใช้หนังสือสัญญา ซึ่งขณะนี้ กำลังอยู่ระหว่าง จัดทำ พรบ. การจัดทำหนังสือสัญญา ระหว่างประเทศ ซึ่งจะรองรับข้อกำหนด มาตรา 190 มาตรา 303 ต่อไป





การจัดการความเสี่ยงอันตรายในงานคุ้มครองผู้บริโภค ด้านอาหาร : การประยุกต์ใช้หลักการ

ชนินทร์ เจริญพงศ์



นักวิชาการอาหารและยา 10 ชช.
ด้านมาตรฐานผลิตภัณฑ์ด้านสาธารณสุข
สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

บทนำ

การคุ้มครองผู้บริโภคด้านอาหารของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาได้ดำเนินงานด้านต่างๆ ประกอบด้วย 1) กำหนดนโยบาย แผนงาน กฎระเบียบ มาตรฐานอาหาร 2) ควบคุมผลิตภัณฑ์ก่อนออกสู่ตลาด : การอนุญาตผลิต/นำเข้าอาหาร : การขึ้นทะเบียนตำรับ/อนุญาตฉลาก และจัดแจ้ง 3) ติดตามตรวจสอบเก็บตัวอย่าง ตรวจวิเคราะห์ 4) เฝ้าระวังความปลอดภัย 5) วิจัย พัฒนา ส่งเสริมและประสานงานวิชาการ และ 6) รณรงค์ เผยแพร่ความรู้ให้แก่ผู้บริโภค/ผู้ประกอบการ

วัตถุประสงค์ในการคุ้มครองผู้บริโภคด้านอาหาร ก็เพื่อสร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภคว่าได้บริโภคอาหารที่สะอาด ปลอดภัย มีคุณภาพและคุณค่าทางโภชนาการที่เหมาะสม สาเหตุที่ทำให้อาหารไม่ปลอดภัยก็เนื่องมาจากการปนเปื้อนหรือปลอมปนทั้งที่มีจากธรรมชาติ เช่น สารพิษตามธรรมชาติในพืช หรือสัตว์ โลหะหนักในสิ่งแวดล้อม เป็นต้น และจากการกระทำของมนุษย์ เช่น สารเคมีทางการเกษตร ยาสัตว์ตกค้าง วัตถุเจือปนอาหาร/สารช่วยในกรรมวิธีการผลิต เชื้อจุลินทรีย์ เป็นต้น

ดังนั้น สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาในฐานะเป็นผู้จัดการความเสี่ยงจึงจำเป็นต้องนำหลักการบริหารจัดการกับความเสี่ยงอันตรายมาใช้กับอาหารเพื่อสร้างความมั่นใจให้กับผู้บริโภคว่าได้บริโภคอาหารที่ปลอดภัย ซึ่งเป็นเจตนารมณ์ที่สำคัญของพระราชบัญญัติอาหาร

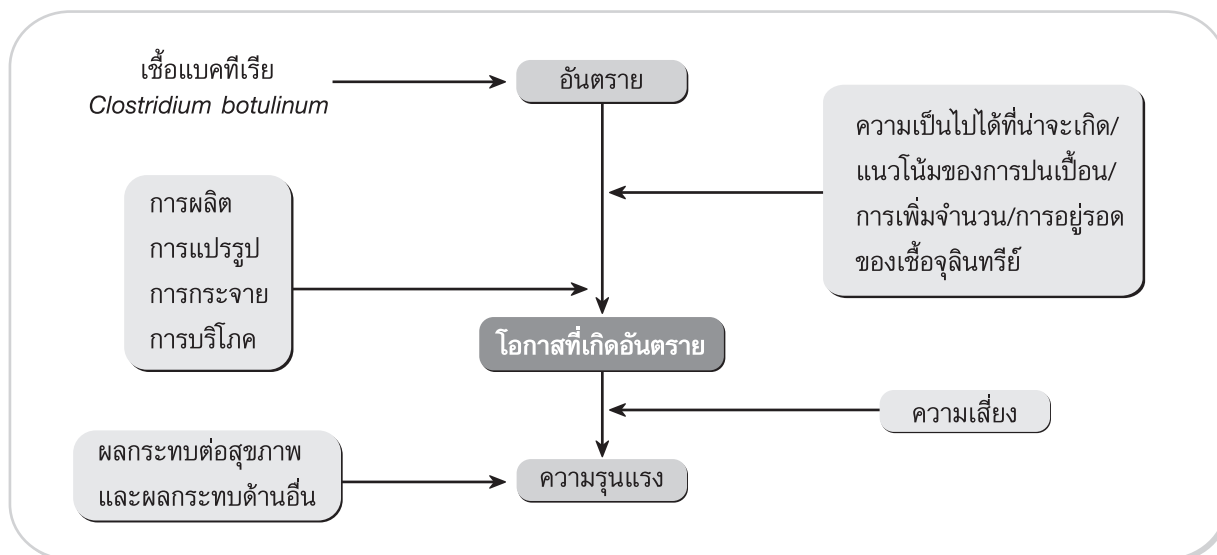
การจัดการความเสี่ยงอันตราย (Risk Management) ของอาหาร

นิยามของการจัดการความเสี่ยงอันตรายก็คือ "กระบวนการใช้นโยบายในการซึ่งนำหลักผลการประเมินความเสี่ยง เพื่อหาทางเลือกในการดำเนินการกำหนดมาตรการควบคุมที่เหมาะสม ซึ่งรวมถึงมาตรการทางกฎหมายด้วย"

การจัดการความเสี่ยงอันตรายของอาหารเป็นองค์ประกอบหนึ่งในสามของการวิเคราะห์ความเสี่ยง (risk analysis) นอกเหนือจากการประเมินความเสี่ยง และการสื่อสารความเสี่ยง

โดยทั่วไปแล้วต้องพิจารณาถึงโอกาสที่สารอันตราย (Hazards) จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์หรือส่งผลกระทบต่อด้านอื่นว่ามีความรุนแรงมากน้อยเพียงใด เช่น เชื้อแบคทีเรีย *Clostridium botulinum* ที่ต้องคำนึงถึงบริบทที่เกี่ยวข้องรวมถึงความเป็นไปได้ที่จะเกิดขึ้น

ตลอดจนแนวโน้มของการปนเปื้อน การเพิ่มจำนวนและการอยู่รอดของเชื้อในอาหารในระหว่างการผลิต การแปรรูป การกระจาย และการบริโภค แล้วจึงพิจารณาได้ว่ามีความเสี่ยงเพียงใด ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างอันตราย ความเสี่ยง และความรุนแรงของเชื้อแบคทีเรีย *C.botulinum*

ผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการความเสี่ยงมี 3 ฝ่ายด้วยกัน ได้แก่ ผู้ประเมินความเสี่ยง (risk assessor) ผู้จัดการความเสี่ยง (risk manager) และผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย (stakeholder) ซึ่งผู้จัดการความเสี่ยงจะเป็นผู้ตัดสินใจในการกำหนดมาตรการเพื่อควบคุมความเสี่ยงที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้

กระบวนการจัดการความเสี่ยงอันตราย

กระบวนการจัดการความเสี่ยงอันตราย (risk management process) เป็นกระบวนการที่มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การประเมินผลความเสี่ยง (risk evaluation)
2. การระบุทางเลือก (risk identification of options)
3. การเลือกมาตรการทางเลือก (choice of option)
4. การนำไปปฏิบัติ (implementation)

5. การติดตามตรวจสอบ (monitoring)
6. การทบทวน (reviewing)

1. การประเมินความเสี่ยง (risk evaluation) ต้องคำนึง

ภาพโครงสร้างความเสี่ยง (risk profile) เป็นการตั้งปัญหาตามบริบทที่เกี่ยวข้องมีการอธิบายถึงอันตราย ธรรมชาติและความรุนแรงของผลที่เกิดขึ้น ความเสี่ยง/ประโยชน์ (risk/Benefit) รวมถึงความสามารถที่จะสื่อสารให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทราบและเข้าใจ ยกตัวอย่างกรณีปัญหาการใช้สารเคมีทางการเกษตร ซึ่งส่งผลกระทบต่อสุขภาพจากการที่ตกค้างในอาหาร โดยที่บางกรณีไม่อาจกำจัดให้หมดได้ ต้องชั่งน้ำหนักระหว่างความเสี่ยงอันตรายและประโยชน์ที่ได้รับ หากเกษตรกรมีการป้องกันตัวและรู้จักใช้ให้ถูกต้องวิธีตามหลักเกษตรที่ดี (good agricultural practice) ก็จะลดความเสี่ยงได้บ้าง



การจัดลำดับอันตราย (ranking of hazards)

จำเป็นต้องดูความสำคัญก่อนหลัง (priority) ของอันตราย เนื่องจากทรัพยากรจำกัดจึงต้องพิจารณาที่สำคัญและเร่งด่วนก่อน รวมทั้งความรุนแรงของปัญหา เช่น เชื้อวัณโรค Bovine Spongiform Encephalopathy (BSE) เชื้อโรคไข้หวัด เศรษฐกิจและสังคม และความซับซ้อนยุ่งยากของปัญหา เช่น การใช้สารเร่งเนื้อแดง (Sulbutamol) ในเนื้อหมูตามความต้องการของตลาด ทำให้เกษตรกรต้องนำยาปฏิชีวนะสำหรับขยายหลอดลมมาผสมอาหารให้หมูกินเพื่อให้เกิดผลข้างเคียง (side effect) ให้สัตว์ตื่นตัวตลอดเวลา ทำให้ไขมันลดน้อยลงทำให้เพิ่มกล้ามเนื้อสีแดง โดยทางอ้อมแต่ส่งผลให้เกิดการตกค้าง ของสารนี้ในเนื้อหมูได้

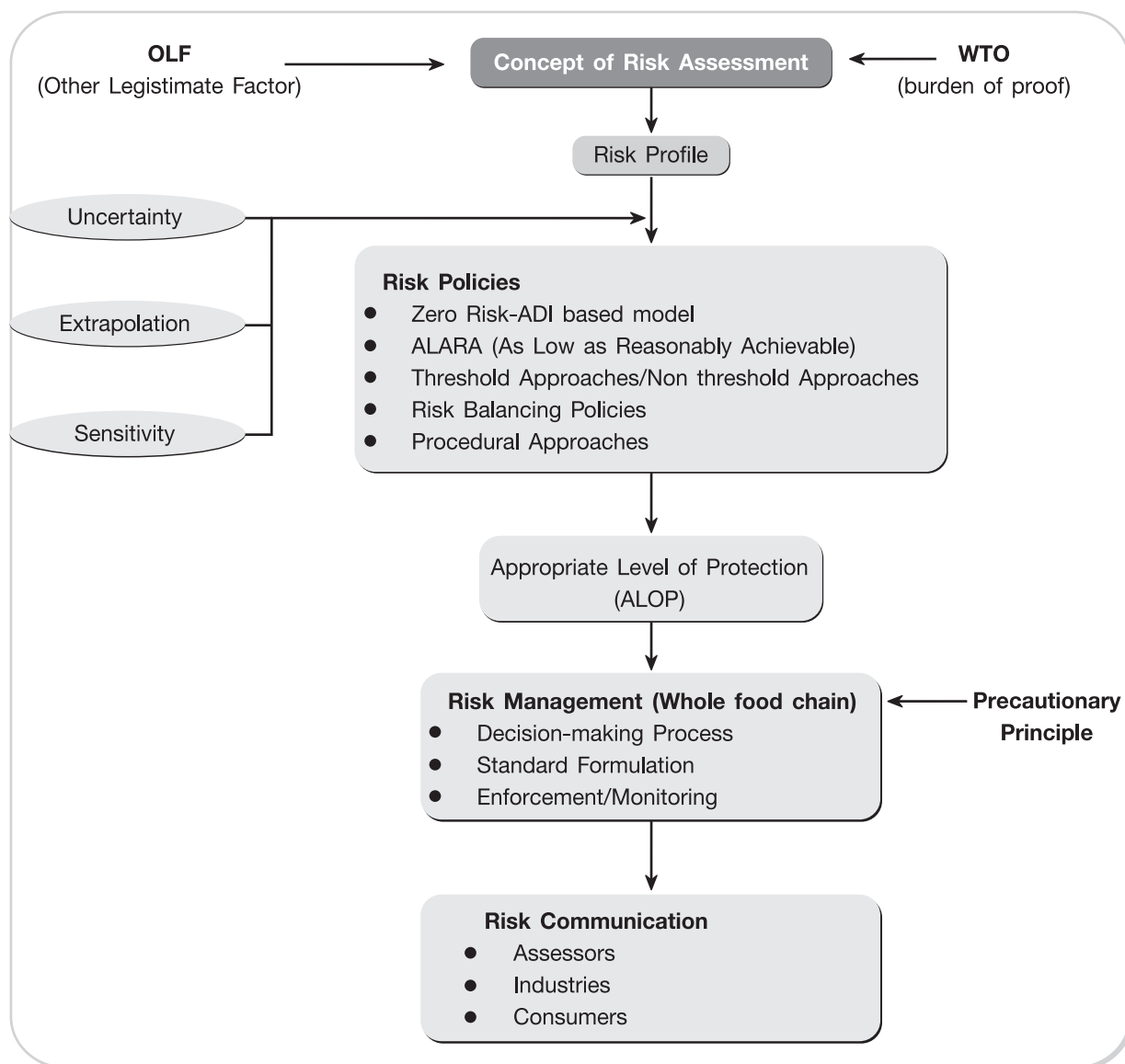
ปัจจัยทางสังคมและการเมือง (societal and political factors) เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ต้องนำมาประกอบการพิจารณาในการจัดลำดับของอันตราย ดังจะเห็นได้จากปัญหาของยาปฏิชีวนะตกค้างในอาหารโดยเฉพาะไนโตรฟูแรนส์ (Nitrofurans) ใน พ.ศ. 2546 ซึ่งทางฝ่ายการเมืองให้ความสำคัญและ สนใจ สนับสนุนอย่างมาก เนื่องจากเห็นจะเป็นการกีดกันทางการค้าที่กลุ่มประเทศ EU กำหนดให้ตรวจไม่พบ (zero tolerance) ส่งผลให้มีการทำลายหรือส่งกลับคืนไก่ที่ส่งออกไปยังกลุ่มประเทศ EU ซึ่งทำให้ประกาศต้องสูญเสียรายได้และเกิดปัญหาทางสังคม เกษตรกรและลูกจ้างโรงงานแปรรูปอาหาร ต้องขาดรายได้ จึงทำให้ภาครัฐต้องแก้ไขปัญหาอย่างครบวงจร ตั้งแต่ทางด้านควบคุมการนำเข้าสารเคมี การตรวจสอบเฝ้าระวัง การสร้างขีดความสามารถ ซึ่งตรวจวิเคราะห์สารเคมีในปริมาณที่ต่ำมากๆ เพื่อออกหนังสือรับรองการส่งออก

ผู้เกี่ยวข้องต้องมีส่วนร่วมในการให้ความเห็นในการจัดอันดับอันตรายอย่างจริงจังด้วย

ต้องพิจารณาระบุเป้าหมายในการจัดการความเสี่ยงที่ชัดเจน โดยเฉพาะระดับการคุ้มครองที่เหมาะสม (appropriate level of protection, ALOP) รวมทั้งผลกระทบด้านเศรษฐกิจ/สังคมและการเมือง การพิจารณากำหนดมาตรการว่าจำเป็นหรือไม่ ตัวอย่างเช่น กรณีของไดออกซิน หรือสารปนเปื้อน 3 3-Monochloropropane -1, 2-Diol MCPD ซึ่งเป็นพิษทางพันธุกรรม (genotoxic)

ความหมายของระดับการคุ้มครองที่เหมาะสม ในมาตรการสุขอนามัยและสุขอนามัยพืช (sanitary and phytosanitary, SPS) ภายใต้องค์การค้าโลก (WTO) ระบุไว้ว่า "ประกาศสมาชิกอาจกำหนดมาตรการสุขอนามัยที่เหมาะสมเพื่อคุ้มครองสุขอนามัยของมนุษย์พืชและสัตว์ ภายในเขตการปกครองของตนได้ ทั้งนี้มาตรการนั้นต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานของวิทยาศาสตร์ โปร่งใส เป็นธรรม ไม่เลือกปฏิบัติ มีความเท่าเทียมกันระหว่างผลิตภัณฑ์อาหารที่ผลิตในประเทศและผลิตภัณฑ์ที่นำเข้า"

การประเมินผลความเสี่ยงต้องคำนึงถึงกรอบนโยบายในการประเมินความเสี่ยง (risk assessment policy) ทั้งด้านความเป็นอิสระ ความเชี่ยวชาญของผู้ประเมิน ความโปร่งใส ความไม่แน่นอน (uncertainty) ตลอดจนความคุ้มค่าและทรัพยากรหรืองบประมาณที่ใช้ รวมทั้งความสามารถที่จะสื่อสารให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายได้เข้าใจให้ตรงกันด้วย เช่น กรณีของการประเมินความเสี่ยงของวัตถุปรุงแต่งรส Monosodium glutamate MSG และกาเฟอีน (Caffeine) ในอาหารที่ต้องวางนโยบายที่ชัดเจน เป็นต้น



ภาพที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างการประเมินความเสี่ยง การจัดการความเสี่ยง และการสื่อสารความเสี่ยง

2. ระบุทางเลือกในการจัดการความเสี่ยง (identification of risk management option)

การกำหนดทางเลือกในการจัดการความเสี่ยงสำหรับอันตรายอย่างหนึ่งต้องเปรียบเทียบกับอันตรายอย่างอื่นๆ และพิจารณาถึงระดับของประโยชน์ที่จะได้รับนั้นมากน้อยเพียงไรแล้วจึงพิจารณาแนวทางป้องกันที่ต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานความเป็นไปได้ทั้งด้านวิชาการและความเป็นไปได้ทางปฏิบัติตลอดจนพิจารณาถึงงบประมาณค่าใช้จ่ายและหากนำสารอื่นมาใช้ทดแทนจะทำให้เกิดอันตรายหรือไม่ ตัวอย่างเช่น กรณีการนำพืช จี.เอ็ม.โอ (Genetically Modified Organism : GMO) ที่ทนต่อแมลงมาปลูกแทนพืชธรรมชาติ เพื่อลดการใช้สารเคมี

ฆ่าแมลงและปรับคุณลักษณะของพืชให้ดีขึ้น แต่ก็มีข้อกังวลว่าจะมีความปลอดภัยต่อการบริโภคเป็นอาหาร หรือปลอดภัยทางชีวภาพ ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมหรือไม่

3. การเลือกมาตรการทางเลือก (choice of measures option)

ผู้จัดการความเสี่ยงอาจจะเลือกทางเลือกที่เหมาะสมในการควบคุมอันตรายเพื่อพิจารณาข้อมูลในข้อ 1 และ 2 แล้ว อาจดำเนินการดังต่อไปนี้

3.1 ไม่กำหนดมาตรการใด หากผลการประเมินความเสี่ยงมีความน่าเชื่อถือและแสดงให้เห็นว่าไม่มีความเสี่ยง

3.2 ใช้การสื่อสารความเสี่ยง ในกรณีที่เกิดผลกระทบต่อสุขภาพไม่รุนแรง การใช้มาตรการอื่นสลับเปลี่ยนค่าใช้จ่ายหลีกเลี่ยงไม่ได้ก็ใช้วิธีการให้ความรู้ที่ถูกต้องกับผู้บริโภคเกี่ยวกับการใช้ การเก็บรักษา หรือโดยผ่านทางฉลากอาหารที่ปิดไว้ที่ภาชนะบรรจุหรือโดยการรณรงค์ประชาสัมพันธ์ให้ความรู้ทางสื่อต่างๆ เพื่อให้ผู้บริโภคลดความเสี่ยงอันตรายด้วยตนเอง

3.3 นำมาตรฐานระหว่างประเทศมาใช้ในกรณีผลการประเมินความเสี่ยงมีความปลอดภัยในระดับที่ใช้ก็อาจกำหนดปริมาณสูงสุดที่ยอมให้ใช้แล้วปลอดภัยหรือนำหลักเกณฑ์วิธีการการผลิตที่ดี Good Manufacturing Practice (GMP) หรือการวิเคราะห์อันตรายและจุดควบคุมวิกฤต Hazard Analysis and Critical Control Point System (HACCP) มาใช้ในการผลิต

3.4 ใช้มาตรการนอกเหนือจากมาตรฐานระหว่างประเทศในกรณีที่ผลการประเมินความปลอดภัยมีความเสี่ยงสูงและผลกระทบต่อสุขภาพรุนแรง มีความเป็นพิษทางพันธุกรรม อาจใช้มาตรการทางกฎหมายห้ามใช้ในการผลิต หรือห้ามผลิต/นำเข้า/จำหน่าย

3.5 ใช้มาตรการระงับภัย (precautionary) ในกรณีที่ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ไม่เพียงพอที่จะประเมินความเสี่ยงในขณะนั้นได้ ก็อาจใช้มาตรการ ระงับภัยเป็นมาตรการห้ามผลิต นำเข้า และจำหน่ายเป็นการชั่วคราวระหว่างรอข้อมูลที่จำเป็นหรือรอทบทวนมาตรการในระยะต่อไปตามที่มาตรการ SPS ของ WTO เปิดช่องไว้ในข้อตกลงตาม article 5(7) ในกรณีข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ไม่เพียงพอ ประกาศสมาชิกอาจนำมาตรการระงับภัยมาใช้คุ้มครองผู้บริโภคของตนเป็นการชั่วคราวระหว่างรอข้อมูลที่จำเป็นและต้องทบทวนมาตรการนี้ภายในระยะเวลาที่สมควร

4. การนำมาตรการไปสู่การปฏิบัติ (implementation)

หน่วยงานที่มีหน้าที่ควบคุมตามกฎหมายและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องนำมาตรการ ที่กำหนดไว้ไปปฏิบัติให้เกิดผลที่เป็นรูปธรรมอย่างแท้จริง โดยพยายามผลักดันให้ผู้ประกอบการนำไปปฏิบัติให้ตรงตามมาตรการและกฎหมาย โดยหน่วยงานที่มีหน้าที่เกี่ยวข้องจะตรวจสอบตามกฎหมายเป็นระยะๆ

5. การติดตาม ตรวจสอบ และทบทวน (monitoring and reviewing)

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องต้องมีการกำหนดแผนงานในการตรวจสอบ ติดตาม โดยระบุให้ชัดเจนว่าใครดำเนินการ ในกิจกรรมอะไร เมื่อไร ที่ไหน (who-what-when-Where) รวมทั้งต้องมีการนำผล การตรวจสอบ ติดตาม การใช้เป็นข้อมูลในการตรวจแนะนำการผลิตและการเฝ้าระวัง (surveillance) ตลอดจนมีการประเมินผลซ้ำเพื่อทบทวนมาตรการจัดการความเสี่ยงให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากขึ้น

สรุป

การบริหารการจัดการความเสี่ยงอันตรายของอาหาร ควรมีการบูรณาการ (integrated approach) ระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยมาตรการที่กำหนดควรตั้งอยู่บนพื้นฐานของข้อมูลหรือข้อเสนอแนะทางวิทยาศาสตร์ โดยมีผู้ที่เกี่ยวข้องทุกภาคส่วนได้มีส่วนร่วมในการดำเนินการ และควรมีความยืดหยุ่นและปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

เอกสารอ้างอิง

1. CAC, 2003. Working Principles for Risk Analysis for Application in the Framework of the Codex Alimentarius. Codex Alimentarius Commission Procedural Manual 13th Ed.
2. FAO and WHO, 2006. Food safety risk analysis : a guide for national food safety authorities. FAO Food and Nutrition Paper 87.





หลักเกณฑ์ว่าด้วยการตลาดอาหาร สำหรับทารกและเด็กเล็กและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง พ.ศ. 2551

จุริรัตน์ ค่อเกียรติ



สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

บทนำ

หลักเกณฑ์ว่าด้วยการตลาดอาหารสำหรับทารกและเด็กเล็กและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องของประเทศไทยจัดทำครั้งแรกในปี พ.ศ.2524 หลังจากที่ประเทศไทยได้ร่วมลงนามรับรองหลักเกณฑ์สากลว่าด้วยการตลาดอาหารทดแทนนมแม่ (International Code of Marketing of Breastmilk Substitutes) ในการประชุมสมัชชาสาธารณสุขโลก (World Health Assembly : WHA) ในปี ค.ศ.1981

ในปี พ.ศ.2538 ประเทศไทย มีการปรับเปลี่ยนระบบการให้บริการของโรงพยาบาล เป็นโรงพยาบาลสายสัมพันธ์แม่-ลูก จึงมีการปรับปรุงหลักเกณฑ์ว่าด้วยการโฆษณา ภายใต้ชื่อ "หลักเกณฑ์ว่าด้วยการตลาดอาหารสำหรับทารกและเด็กเล็กและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง พ.ศ. 2538"

จากการตรวจติดตามการละเมิดหลักเกณฑ์ว่าด้วยการตลาด พ.ศ.2546 พบว่า มีการละเมิดหลักเกณฑ์ดังกล่าว จำนวนมากและในปีเดียวกันนี้ ยังพบด้วยว่าจากการศึกษาอัตราการเลี้ยงลูกด้วยนมแม่อย่างเดียว 6 เดือน ขององค์การทุนเพื่อเด็กแห่งสหประชาชาติในปีเดียวกัน พบว่า มีเพียงร้อยละ 5.4 ดังนั้น ปี พ.ศ. 2550

กรมอนามัยได้จัดทำโครงการโรงพยาบาลสายรักแห่งครอบครัว โดยปรับระบบคุณภาพการให้บริการงานอนามัยแม่และเด็ก เพื่อสนองพระปณิธานของพระเจ้าวรวงศ์เธอ พระองค์เจ้าศรีรัศมิ์ พระวรชายา ในสมเด็จพระบรมโอรสาธิราชฯ สยามมกุฎราชกุมาร ในอันที่จะส่งเสริมการเลี้ยงลูกด้วยนมแม่และปกป้องทารกให้ได้กินนมแม่โดยการปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ว่าด้วยการตลาดอาหารสำหรับทารกและเด็กเล็กและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง

กรมอนามัย จึงได้มีการปรับปรุงหลักเกณฑ์ว่าด้วยการตลาด โดยนำ International Code of Marketing of Breastmilk Substitutes และ WHA resolutions มาปรับปรุงหลักเกณฑ์ว่าด้วยการตลาดฯ พ.ศ.2538 เพื่อให้สอดคล้องกับบริบทและสถานการณ์ของประเทศไทยและได้จัดทำหลักเกณฑ์ว่าด้วยการตลาดอาหารสำหรับทารกและเด็กเล็กและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง พ.ศ. 2551

ความเป็นมา

การเปลี่ยนแปลงการให้อาหารทารกจากนมแม่ไปเป็นนมผสมเริ่มต้นในราวปลายศตวรรษที่ 18 เมื่อทีม

แพทย์จากมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด ได้ทดลองเอานมวัวมาทำให้เจือจาง และใส่สารเคมีต่างๆ ลงไปเลียนแบบนมแม่ และทำสูตรเฉพาะสำหรับทารกแต่ละคนตามอายุของทารก



จนได้สูตรต่างๆ มากมายเป็นที่มาของคำว่า "formula" ต่อมาในปลายศตวรรษที่ 19 การเลี้ยงลูกด้วยนมแม่เริ่มลดต่ำลงในประเทศในแถบยุโรปและอเมริกาเหนือ เริ่มต้นจากประเทศและชุมชนที่มั่งคั่ง และแผ่ขยายไปสู่ประเทศยากจน จนทำให้อัตราการเลี้ยงลูกด้วยนมแม่ลดต่ำลงส่งผลกระทบต่อสุขภาพของทารกเช่น การขาดอาหาร อัตราการติดเชื้อและอัตราการตายสูงขึ้น

สมัชชาสาธารณสุขโลกมีการประชุมร่างหลักเกณฑ์ว่าด้วยการตลาดของอาหารทดแทนนมแม่ ตั้งแต่ปี ค.ศ.1978

ในปี ค.ศ.1996 การประชุมสมัชชาสาธารณสุขโลก ครั้งที่ 49 มีมติว่าอาหารตามวัยจะต้องไม่ทำการตลาดหรือใช้ไปในทางที่จะทำให้การเลี้ยงลูกด้วยนมแม่ และความยั่งยืนของการเลี้ยงลูกด้วยนมแม่ถูกบั่นทอนลง จึงได้มีการจัดทำหลักเกณฑ์ว่าด้วยการตลาดอาหารสำหรับทารกและเด็กเล็กและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อมิให้แม่ได้รับอิทธิพลจากการตลาดของอาหารทดแทนนมแม่ ทำให้บั่นทอนการเลี้ยงลูกด้วยนมแม่

หลักเกณฑ์ว่าด้วยการตลาดอาหารสำหรับทารกและเด็กเล็กและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง พ.ศ. 2551

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาได้ร่วมกับกรมอนามัยเป็นคณะทำงานผลักดันการปฏิบัติตาม

หลักเกณฑ์ว่าด้วยการตลาดอาหารสำหรับทารกและเด็กเล็กและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง พ.ศ. 2538 และร่วมเป็นคณะทำงานจัดทำหลักเกณฑ์ว่าด้วยการตลาดอาหารสำหรับทารกและเด็กเล็กและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง พ.ศ. 2551

หลักเกณฑ์ว่าด้วยการตลาดฯ ฉบับนี้ ได้กำหนดความมุ่งหมายขอบเขตของหลักเกณฑ์ว่าด้วยการตลาดฯ แนวทางในการให้ข้อมูลข่าวสารและการให้ความรู้ แนวทางการปฏิบัติต่อแม่และประชาชน รวมถึงบุคลากรทางการแพทย์ของผู้ผลิต ผู้นำเข้าและ ผู้จำหน่าย แนวทางปฏิบัติของระบบบริการสุขภาพ ของบุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุข ตลอดจนการนำไปสู่การปฏิบัติและกำกับติดตาม

หลักเกณฑ์มีรายละเอียดต่างๆ ที่เป็นประเด็นสำคัญสรุปได้ดังต่อไปนี้

ความมุ่งหมาย

เพื่อส่งเสริมให้ทารกได้รับการเลี้ยงด้วยนมแม่อย่างเดียว 6 เดือนหลังจากนั้นยังคงได้รับนมแม่ควบคู่ไปกับอาหารเหมาะสมตามวัยจนอายุครบ 2 ปี ได้รับอาหารที่ปลอดภัยและมีคุณค่าอย่างเพียงพอ สอดคล้องกับการเจริญเติบโตและพัฒนาการตามวัย โดย

1. ปกป้อง ส่งเสริม และสนับสนุนการเลี้ยงลูกด้วยนมแม่



2. สร้างหลักประกันว่า หากจำเป็นต้องได้รับอาหารทดแทนนมแม่ต้องอยู่บนพื้นฐานความถูกต้องเหมาะสม และได้รับข้อมูลเพียงพอรวมทั้งมีการควบคุมกำกับด้านการตลาดและการจำหน่ายที่เหมาะสม

ความมุ่งหมายปรับจากเดิม ซึ่งมีความมุ่งหมายให้ทารกและเด็กเล็กได้รับนมแม่ควบคู่ไปกับอาหารเหมาะสมตามวัยจนอายุครบ 3 ปี

สถานะและผู้ที่เกี่ยวข้อง

หลักเกณฑ์นี้มีสถานะที่มีได้เป็นกฎหมาย ส่วนหนึ่งของหลักเกณฑ์ ได้แก่คุณภาพหรือมาตรฐานและฉลากเป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด ซึ่งผู้ฝ่าฝืนจะมีโทษตามกฎหมายตามพรบ.อาหาร พ.ศ. 2522

ส่วนอื่นเช่นการตลาดและการโฆษณา ยังเป็นเพียงข้อตกลงระหว่างผู้กำกับดูแลกับผู้ประกอบการในส่วนการโฆษณา สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยามีหลักเกณฑ์ห้ามโฆษณา

1. นมดัดแปลงสำหรับทารก อาหารทารก
2. นมดัดแปลงสูตรต่อเนื่องสำหรับทารกและเด็กเล็ก, อาหารสูตรต่อเนื่องสำหรับทารกและเด็กเล็ก

หลักเกณฑ์ว่าด้วยการตลาดนี้เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานของหลายภาคส่วน ได้แก่

- ภาครัฐ : กรมอนามัย สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ระบบบริการสุขภาพโดยกรมอนามัย มีหน้าที่รับผิดชอบเรื่องการให้ข้อมูลข่าวสารและการให้ความรู้ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยามีหน้าที่ดูแลการโฆษณาแก่ประชาชนทั่วไปและบุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุข การแสดงฉลาก ต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์
- ภาคเอกชน : ผู้ผลิต ผู้นำเข้า ผู้จำหน่าย จะต้องให้ความร่วมมือปฏิบัติตามหลักเกณฑ์
- สมาคมการค้าอาหารสำหรับทารกและเด็กเล็ก ต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์
- ภาคประชาชน : องค์กรสาธารณสุขประโยชน์ ระบบบริการสุขภาพ ทั้งภาครัฐและเอกชนต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์

ขอบเขต

หลักเกณฑ์นี้ใช้กับการทำการตลาดและการดำเนินการที่เกี่ยวกับอาหารทดแทนนมแม่และผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง ครอบคลุมถึงคุณภาพ การมีวางจำหน่ายในตลาด (availability) และการให้ข้อมูลการใช้ผลิตภัณฑ์ต่อไป

- อาหารทดแทนนมแม่ ได้แก่
 1. นมดัดแปลงสำหรับทารก อาหารทารก
 2. นมดัดแปลงสูตรต่อเนื่องสำหรับทารกและเด็กเล็ก, อาหารสูตรต่อเนื่องสำหรับทารกและเด็กเล็ก
 3. อาหารตามวัยสำหรับทารกและเด็กเล็ก
 4. อาหารอื่นสำหรับทารกและเด็กเล็ก
- ผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่



ภาชนะบรรจุขวดนม หัวนมยาง หัวนมหลอก และอุปกรณ์ที่ใช้กับสิ่งดังกล่าวหรือผลิตภัณฑ์อื่นๆ ที่สื่อถึงการเลี้ยงทารกและเด็กเล็กด้วยวิธีอื่นใดที่ไม่ใช่การเลี้ยงลูกด้วยนมแม่

- ผลิตภัณฑ์อื่นๆ ที่กระทรวงสาธารณสุข กำหนดความหมายอาหารตามวัยสำหรับทารกและเด็กเล็ก (Complementary food) หมายความว่า อาหารตามวัยที่ใช้ร่วมกับนมแม่หรือนมผสมให้แกทารกอายุตั้งแต่ 6 เดือนขึ้นไป จนถึงเด็กเล็กที่มีอายุตั้งแต่ 1 ปีถึงอายุครบ 3 ปี

การให้ข้อมูลข่าวสารและการให้ความรู้

กระทรวงสาธารณสุข โดยกรมอนามัยมีหน้าที่รับผิดชอบที่จะสร้างความมั่นใจว่า วัตถุประสงค์ในการให้ข้อมูลข่าวสารและเนื้อหาสาระของข้อมูลข่าวสารที่เกี่ยวข้องอาหารทดแทนนมแม่ ต้องมีความเที่ยงตรงและไม่แอบแฝงเพื่อประโยชน์ทางการค้า ผู้ผลิต ผู้นำเข้าหรือผู้จำหน่ายจะกระทำได้โดยได้รับความเห็นชอบจากกรมอนามัย และมีเครื่องหมายการได้รับอนุญาตไว้ด้วย

สื่อต้องมีข้อมูลที่ชัดเจนทุกหัวข้อ ดังนี้

- ประโยชน์และคุณค่าที่เหนือกว่าของการเลี้ยงลูกด้วยนมแม่

- โภชนาการของแม่ การเตรียมตัวสำหรับการเลี้ยงลูกด้วยนมแม่ และการเลี้ยงลูกด้วยนมอย่างต่อเนื่อง
- การให้อาหารทดแทนนมแม่เร็วเกินไปหรือการให้ร่วมกับนมแม่ จะขัดขวางการเลี้ยงลูกด้วยนมแม่และทำให้ยากต่อการเลี้ยงลูกด้วยนมแม่
- ต้องระบุวิธีใช้ที่ถูกต้อง เมื่อจำเป็นต้องใช้อาหารทดแทนนมแม่
- ต้องระบุข้อมูลค่าใช้จ่าย ผลกระทบทางด้านเศรษฐกิจและสังคม รวมทั้งอันตรายต่อสุขภาพเมื่อจำเป็นต้องใช้นมดัดแปลงสำหรับทารกและอาหารทารก
- ระบุอันตรายต่อสุขภาพของการใช้อาหารทดแทนนมแม่ที่ไม่จำเป็นและไม่เหมาะสม
- ไม่มีรูปภาพหรือข้อความที่ชี้แนะให้อายใช้อาหารทดแทนนมแม่

การให้ข้อมูลผลิตภัณฑ์ภายใต้หลักเกณฑ์นี้ในเอกสารทางการแพทย์ ต้องได้รับการพิจารณาจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาตามแนวทางที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนด

การโฆษณาและการตลาด

ห้ามโฆษณาและส่งเสริมการขายในทุกรูปแบบ ที่เกี่ยวกับอาหารทดแทนนมแม่และผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง ห้ามผู้ผลิต ผู้นำเข้าและผู้จำหน่าย แจกจ่ายตัวอย่างอาหารทดแทนนมแม่และผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง

ผู้ผลิต ผู้นำเข้า และผู้จำหน่ายต้อง ไม่โฆษณา ณ จุดขาย ไม่แจกจ่ายตัวอย่างผลิตภัณฑ์หรือส่งเสริมการขายเพื่อชักนำการขายให้ผู้บริโภคโดยตรงในระดับค้าปลีก เช่น การจัดแสดงผลิตภัณฑ์ การแจกคูปองลดราคา การจำหน่ายสินค้าราคาถูกเป็นพิเศษหรือถูกกว่าที่ระบุบนฉลาก การจำหน่ายผลิตภัณฑ์คุณภาพพิเศษ การขายควบแถมกับผลิตภัณฑ์อื่นๆ แต่ทั้งนี้ไม่ห้ามนโยบายการขายของบริษัทที่กำหนดราคาสินค้าให้ถูกลงอย่างถาวรหรือระยะยาว

ห้ามผู้ผลิต ผู้นำเข้าและผู้จำหน่ายแจกสิ่งของใดๆ ที่มีลักษณะหรือสัญลักษณ์ที่สื่อถึงผู้ผลิต ผู้นำเข้าและผู้จำหน่ายหรือผลิตภัณฑ์ภายใต้หลักเกณฑ์นี้แก่หญิงตั้งครรภ์ แม่และสมาชิกในครอบครัวทั้งทางตรงและทางอ้อมที่อาจส่งเสริมการตลาดของการใช้อาหารทดแทนนมแม่และผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง

ห้ามพนักงานการตลาดติดต่อกับหญิงตั้งครรภ์ แม่และสมาชิกในครอบครัว ทั้งทางตรงและทางอ้อม เพื่อส่งเสริมการตลาดของอาหารสำหรับทารกและเด็กเล็ก

การบริจาค

ผู้ผลิต ผู้นำเข้าและผู้จำหน่ายจะบริจาคอุปกรณ์ สื่อเอกสารที่เป็นข้อมูลข่าวสารและการให้ความรู้ต่อเมื่อได้รับการร้องขอเท่านั้นและต้องได้รับการยินยอมจากเจ้าพนักงานของรัฐที่เกี่ยวข้องเป็นลายลักษณ์อักษรตามแนวทางที่กรมอนามัยกำหนด อุปกรณ์หรือสื่อเหล่านี้อาจใส่ชื่อหรือเครื่องหมายของบริษัทที่บริจาค แต่ห้ามสื่อความหมายถึงผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องภายใต้หลักเกณฑ์นี้ และการแจกจ่าย กระทำได้โดยระบบบริการสุขภาพเท่านั้น

การบริจาค และการขายราคาถูก ผลิตภัณฑ์ภายใต้หลักเกณฑ์นี้สำหรับทารก ที่มีข้อบ่งชี้ทางการแพทย์ให้เป็นไปตามดุลยพินิจของสถาบันที่จะใช้ และหน่วยงานที่ได้รับผลิตภัณฑ์ ทั้งนี้ห้ามมิให้ผู้ผลิต ผู้นำเข้าและผู้จำหน่าย ใช้การบริจาคและการขายราคาถูกเป็นเครื่องมือการตลาด เครื่องมือและสิ่งของอื่นๆ ซึ่งบริจาคให้สถานบริการทางการแพทย์และสาธารณสุข ในระบบบริการสุขภาพ อาจใส่ชื่อและเครื่องหมายบริษัทได้ แต่ห้ามสื่อความหมายถึงผลิตภัณฑ์ภายใต้หลักเกณฑ์นี้

ระบบบริการสุขภาพ

หน่วยงานภาครัฐ ภาคเอกชน และองค์กรเอกชนที่เกี่ยวข้อง ทั้งทางตรงและทางอ้อมในการดูแลสุขภาพหญิงตั้งครรภ์ มารดาและทารก และสถานบริบาลทารกและเด็กเล็ก

- ต้องไม่ส่งเสริมการใช้ผลิตภัณฑ์ภายใต้หลักเกณฑ์นี้
- ต้องไม่ตั้งแสดงผลิตภัณฑ์และสื่อต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ เช่น เอกสาร โปสเตอร์ แผ่นพับ ฯลฯ ยกเว้นสื่อที่ได้รับการอนุญาต

บุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุข

บุคคลทุกสายงานอาชีพที่ทำงานในระบบบริการสุขภาพทั้งที่ได้รับและไม่ได้รับค่าตอบแทน รวมถึงอาสาสมัครที่ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องโดยไม่ได้รับค่าตอบแทน ต้องปกป้อง ส่งเสริมและสนับสนุนการเลี้ยงลูกด้วยนมแม่

โดยเฉพาะบุคลากรที่ทำหน้าที่ในด้านโภชนาการ และ
อนามัยแม่และเด็กต้องไม่เป็นตัวแทนของผู้ผลิต ผู้นำเข้า
และผู้จำหน่ายอาหารทดแทนนมแม่และผลิตภัณฑ์ที่
เกี่ยวข้อง ภายใต้หลักเกณฑ์นี้

ฉลากและคุณภาพหรือมาตรฐานของผลิตภัณฑ์

- ผลิตภัณฑ์ภายใต้หลักเกณฑ์นี้ต้องมีการแสดง
ฉลากและคุณภาพหรือมาตรฐานของผลิตภัณฑ์เป็นไป
ตามที่ประกาศกระทรวงสาธารณสุขกำหนด

- ฉลาก ต้องออกแบบให้สื่อถึงข้อมูลที่จำเป็น
ต่อการใช้ผลิตภัณฑ์อย่างเหมาะสม โดยไม่ขัดต่อการ
เลี้ยงลูกด้วยนมแม่

- ฉลากของอาหารทดแทนนมแม่ จะต้องได้รับ
อนุญาตจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาแล้ว
เท่านั้น ทั้งนี้ต้องมีข้อความดังต่อไปนี้ด้วย

1 กรณีเป็นนมดัดแปลงสำหรับทารก

• ข้อความ "สิ่งสำคัญที่ควรทราบ"

- นมแม่เป็นอาหารที่ดีที่สุด สำหรับ
ทารก เพราะมีคุณค่าทางโภชนาการครบถ้วน

- นมดัดแปลงสำหรับทารก ควรใช้ตาม
คำแนะนำของแพทย์ พยาบาล หรือนักโภชนาการ

- การเตรียมหรือใช้ส่วนผสมไม่ถูกต้อง
จะเป็นอันตรายต่อทารก

• ข้อความแสดงวิธีใช้หรือตารางแนะนำ
การเลี้ยงประจำวัน

• ข้อความ "ไม่ควรเติมน้ำตาล น้ำผึ้ง หรือ
วัตถุให้ความหวานใดๆ อีกเพราะอาจทำให้ทารกและ
เด็กเล็กฟันผุและเป็นโรคอ้วนได้"



2 กรณีเป็นอาหารทารก

• ข้อความว่า "สิ่งสำคัญที่ควรทราบ"

- นมแม่เป็นอาหารที่ดีที่สุดสำหรับ
ทารก เพราะมีคุณค่าทางโภชนาการครบถ้วน

- อาหารทารกควรใช้ตามคำแนะนำ
ของแพทย์ พยาบาล หรือนักโภชนาการ

- การเตรียมหรือใช้ส่วนผสมไม่ถูกต้อง
จะเป็นอันตรายต่อทารก

• ข้อความแสดงวิธีใช้หรือตารางแนะนำ
การเลี้ยงประจำวัน

• ข้อความว่า "ไม่ควรเติมน้ำตาล น้ำผึ้ง
หรือวัตถุให้ความหวานใดๆ อีก เพราะอาจทำให้ทารก
และเด็กเล็กฟันผุและเป็นโรคอ้วนได้"

3 กรณีเป็นนมดัดแปลงสูตรต่อเนื่องสำหรับ
ทารกและเด็กเล็ก และอาหารสูตรต่อเนื่องสำหรับทารก
และเด็กเล็ก

• ข้อความ "อย่าใช้เลี้ยงทารกอายุต่ำกว่า
6 เดือน"

• ข้อความ "ไม่ควรเติมน้ำตาล น้ำผึ้ง หรือ
วัตถุให้ความหวานใดๆ อีกเพราะอาจทำให้ทารกและ
เด็กเล็กฟันผุและเป็นโรคอ้วนได้"

4 กรณีเป็น อาหารตามวัยสำหรับทารกและ
เด็กเล็กหรืออาหารเสริมสำหรับทารกและเด็กเล็ก

• ข้อความ "อย่าใช้เลี้ยงทารกอายุต่ำกว่า
6 เดือน"

- ฉลากต้องไม่มีรูปทารก ข้อความและ
ภาพที่สื่อความหมายของการเลี้ยงทารกในลักษณะที่ถือ
ว่าเป็นสิ่งดีเลิศที่สุดที่พึงให้แก่ทารก ห้ามใช้คำว่า "hu-
manized", "maternalized" หรือข้อความ "ใกล้เคียง
นมแม่ที่สุด" หรือข้อความที่มีความหมายทำนองเดียวกัน

- ฉลากของอาหารทดแทนนมแม่ ต้อง
แสดงส่วนประกอบที่สำคัญของอาหาร ค่าพลังงาน ชนิด
และปริมาณสารอาหารต่อ 100 กรัม (หรือ 100 มิลลิลิตร)
และที่พร้อมบริโภค 100 มิลลิลิตร

การนำสู่ปฏิบัติและกำกับติดตาม

กระทรวงสาธารณสุข รับผิดชอบการดำเนินงาน และประสานกับองค์การอนามัยโลก (WHO) องค์การทุนเพื่อเด็กแห่งสหประชาชาติ (UNICEF) และองค์กรอื่นๆ ของสหประชาชาติ

ประเทศไทยในฐานะสมาชิกต้องรายงานผลการปฏิบัติงานต่อผู้อำนวยการใหญ่ องค์การอนามัยโลกทุกปี ตามมาตรา 62 ของธรรมนูญองค์การอนามัยโลก

ข้อเสนอแนะ และปัญหาอุปสรรค

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยามีหน้าที่ในการดำเนินงานในส่วนที่เกี่ยวข้องกับหลักเกณฑ์ว่าด้วยการตลาดอาหารสำหรับทารกและเด็กเล็กและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง พ.ศ. 2551 ในการพิจารณา คุณภาพ ฉลาก และการโฆษณา เนื่องจากอาหารที่มีวัตถุประสงค์ใช้สำหรับทารกและเด็กเล็กเป็นอาหารควบคุมเฉพาะ ซึ่งต้องมีการพิจารณาคุณภาพและการแสดงฉลากให้ถูกต้องก่อนออกจำหน่าย ทำให้คุณภาพและการแสดงฉลากถูกต้องตามหลักเกณฑ์ว่าด้วยการตลาดอาหารสำหรับทารกและ



เด็กเล็กและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง พ.ศ.2551 ในส่วนการโฆษณา เนื่องจากกฎหมายอาหารยังมิได้มีข้อกำหนดห้ามโฆษณา อาหารสำหรับทารกและเด็กเล็กและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องจึงจำเป็นต้องมีการลงนามร่วมในข้อตกลงความร่วมมือระหว่างกระทรวงสาธารณสุขกับสมาคมผู้ประกอบการอาหารทดแทนนมแม่ และผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง และผู้ประกอบการธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับอาหารสำหรับทารกและเด็กเล็กเรื่องการปฏิบัติให้เป็นไปตามหลักเกณฑ์ว่าด้วยการตลาดอาหารสำหรับทารกและเด็กเล็กและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง พ.ศ. 2551

- กระทรวงสาธารณสุขต้องมีประกาศให้บุคลากรทางการแพทย์และสาธารณสุข ต้องเรียนรู้และรับผิดชอบต่อ การปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ว่าด้วยการตลาดอาหารสำหรับทารกและเด็กเล็กและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง พ.ศ. 2551

- กระทรวงสาธารณสุขต้องมีการขอความร่วมมือไปยังระบบบริการสุขภาพที่เป็นภาคเอกชนให้ปฏิบัติตามหลักเกณฑ์นี้

- การดำเนินงานเพื่อให้หลักเกณฑ์การตลาดอาหารสำหรับทารกและเด็กเล็กและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้อง พ.ศ. 2551 ประสบความสำเร็จต้องดำเนินงานพร้อมกันทุกภาคส่วนได้แก่ กรมอนามัยจะต้องมีการประชาสัมพันธ์และโฆษณาเรื่องนมแม่ให้มากพอกับการโฆษณาอาหารสำหรับทารกและเด็กและผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องของผู้ประกอบการ รวมทั้งความร่วมมือของระบบบริการสุขภาพและบุคลากรทางการแพทย์ และสาธารณสุขของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา และต้องมีการดึงภาคเอกชนเข้าร่วมมี





หมุนไปกับโลก
ผลิตภัณฑ์สุขภาพ

หมุนไปกับโลก ผลิตภัณฑ์สุขภาพ



นิรัตน์ เตียสุวรรณ



ผู้อำนวยการกองพัฒนาศักยภาพผู้บริโภค
สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

"หมุนไปกับโลกผลิตภัณฑ์สุขภาพ" ฉบับนี้ ถ้าไม่พูดถึง "เมลามีน" ผู้อ่านต้องสงสัยแล้วว่า หมุนไปกับโลกไหนทว่า เพราะในช่วงตั้งแต่วันที่ 17 กันยายน 2551 เป็นต้นมา โลกของเรามีแต่เรื่อง เมลามีนเกือบทั้งนั้น

ขอย้อนกาลเวลากลับไป ในเดือนกันยายน 2551 บริษัทซานลู ประเทศจีน ได้เรียกคืนนมผงทั้ง 22 ยี่ห้อ ที่ขายในแถบตะวันตกเฉียงเหนือของมณฑลกานซูทั้งหมด เมื่อพบว่ามีการปนเปื้อนเมลามีน ส่งผลให้มีทารกป่วยมากกว่า 6,200 คน เฉพาะวันที่ 17 กันยายน 2551 ก็มีการยืนยันว่ามีเด็กทารกเสียชีวิตถึง 3 คน ที่ยังไม่เสียชีวิตก็มีอาการไตวายเฉียบพลัน หลังจากนั้นปรากฏว่ามีเด็กป่วยมากขึ้นเรื่อยๆ เป็นท่าหมีนกว่าคน และเสียชีวิต 4 คน เป็นเด็กจีนทั้งหมด และพบป่วยอีก 8 คน ที่เขตปกครองพิเศษฮ่องกง ส่วนประเทศอื่นๆ ไม่มีรายงานเรื่องการเจ็บป่วยเสียชีวิต จะว่าไปผมว่าจินตนาการก่อนหน้านี้จะมีการแข่งขันกีฬาโอลิมปิกอีก แต่อุปไว้ กลัวกระทบต่อการจัดการแข่งขันล่าสุดทราบว่าจะมีเด็กเสียชีวิตมากกว่านั้น โดยเฉพาะผู้ที่อยู่ชนบทไกลๆ หรือผู้ที่ยากจนเพียงแต่เงินไม่ยอมบอก

เมลามีน เป็นชื่อเรียกทั่วไป ชื่อทางเคมีคือ 1, 3, 5-triazine-2, 4, 6-triamine ละลายน้ำได้เล็กน้อย มีไนโตรเจนเป็นส่วนประกอบถึง 66% คนที่สังเคราะห์เมลามีนขึ้นมาคนแรก คือ Liebig ในปี ค.ศ. 1834 วิธีการสังเคราะห์ค่อนข้างยุ่งยาก เดิมนั้นการผลิตทางอุตสาหกรรม เขาใช้ยูเรียเป็นวัตถุดิบ ผลจากปฏิกิริยาจะได้เมลามีน แอมโมเนีย และคาร์บอนไดออกไซด์ สารเมลามีน ไม่ใช่มีประโยชน์เฉพาะการเอาไปผลิตเป็นภาชนะจานชามเท่านั้น แต่ยังเอาไปทำผลิตภัณฑ์ต่างๆ มากมาย ที่เราเห็นกันบ่อยๆ

ก็มีกระดานไวท์บอร์ด แผ่นฟอโต้ไม่ก้ำที่ เขาเอาไปปูเคาน์เตอร์หรือ ทำเฟอร์นิเจอร์ พวกตู้ต่างๆ นอกจากนี้ ยังมีการเอาไปทำสี กาว และโฟมทำความสะอาด ที่เรียกว่า เมจิกโฟม รูปร่างก็เหมือนฟองน้ำล้างจานนั่นแหละครับ เวลาทำความสะอาดก็เพียงชุบน้ำบีบให้หมาด แล้วเอาไปเช็ด เช่น คอมพิวเตอร์ สะอาดแจ่มแจ้ง

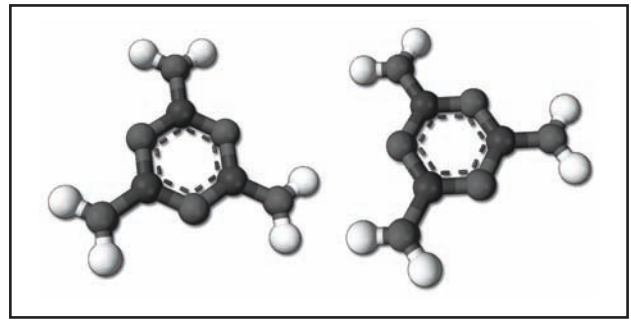


แล้วเอาเมลามีนใส่ลงไปไหนทำไม จะว่ากินอ้อมแล้วไม่
มีอะไรทำ (เจ๊ยะป๊าบสื่อ) ก็ไม่ใช่ สรุปได้ว่าเกิดจากความ
โลกครึบ เพราะรู้ว่าเมลามีนมีไนโตรเจนสูงถึง 66%
หนังสือพิมพ์ผู้จัดการ ฉบับวันที่ 17 กันยายน 2551 ก็ลง
ข่าวว่าผู้ที่เอาเมลามีนไปเติมในน้ำนม เนื่องจากน้ำนมที่
เขาส่งให้กับโรงงานซานลู มักตกมาตรฐานเรื่อยๆ และ
โรงงานไม่ยอมรับ เลยเอาเมลามีนมาเติมซะเลย แถมยัง
สามารถเอาน้ำมาเจือจางได้อีก ได้น้ำนมเพิ่มด้วย ได้โปรตีน
ตามมาตรฐานด้วย รวยละ โรงงานเองอาจไม่รู้จริงๆ ก็ได้
เพราะคงไม่อยากเอาชื่อเสียงไปแลกกับเงินที่เพิ่มขึ้น ที่จริง
ในปี 2547 ก็เคยมีการฉ้อโกงนมผงปลอมมาครั้งหนึ่งแล้ว
ทำให้เด็กเสียชีวิตอย่างน้อย 13 คน และป่วยเกือบ 200
คน ที่มณฑลอันฮุย น่าจะเป็นอุทาหรณ์ ให้ทั้งรัฐบาล และ
โรงงานต่างๆ ได้ดี แต่ก็ยังปล่อยให้เกิดเรื่องลักษณะนี้อีก



สารอื่น ที่มีโครงสร้างคล้ายเมลามีน (analog) ก็มี
แอมมีลีน (Ammeline) และ แอมมีไลด์ (Ammelide)
โดยแอมมีลีน เป็น hydrolysis product ของเมลามีน
และถ้าเอาแอมมีลีนไปผ่านกระบวนการ hydrolysis ก็จะ
ได้เป็นแอมมีไลด์ หากเอาแอมมีไลด์นี้ไปทำปฏิกิริยากับ
สารที่เป็น oxidizing agent เช่น โพแตสเซียมเปอร์
แมงกาเนต หรือเอาแอมมีไลด์ไปต้มกับกรดหรือด่าง จะได้
กรดไซยานูริก (cyanuric acid)

เมลามีนเป็นสารที่มีความเป็นพิษต่ำมาก LD50
หรือปริมาณที่ทำให้หนูตายลงครั้งหนึ่ง เท่ากับ 3,161
มิลลิกรัมต่อน้ำหนักหนู 1 กิโลกรัม (OECD 1998)
กรดไซยานูริกยังมีความเป็นพิษต่ำ หากจะทำให้หนูที่เลี้ยง
ไว้ตายลงครั้งหนึ่ง ต้องให้กินกรดไซยานูริกถึง 7,700
มิลลิกรัม ต่อน้ำหนักหนู 1 กิโลกรัม (OECD 1999)
แต่เมื่อใดที่เมลามีนเกิดมาเจอกับกรดไซยานูริกจะจับ



กันได้เป็นเมลามีนไซยานูเรต (melamine cyanurate)
กลายเป็นสารอันตรายทันที เพราะเมลามีนไซยานูเรตเป็น
ผลึกที่ละลายน้ำได้น้อยมากๆ และถ้าไปจับกันอยู่ใน
กระเพาะปัสสาวะก็จะทำให้เกิดนิ่วในกระเพาะปัสสาวะ
และส่งผลให้เป็นมะเร็งได้ ที่เป็นมะเร็งก็ไม่ใช่เพราะพิษ
ของเมลามีน หรือเมลามีนไซยานูเรต แต่เนื่องจากก้อนนิ่ว
ไปทำให้เกิดการระคายเคือง พอระคายเคืองเรื่อยๆ ก็ทำ
ให้เกิดเนื้องอก ถ้าไปจับที่ท่อไต ก็จะเป็นก้อนนิ่วอุดตัน
ไตไม่สามารถสร้างปัสสาวะได้ หรือเกิดการอักเสบติดเชื้อ
จะส่งผลให้เกิดไตวาย เสียชีวิต ดังเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นที่
จีนที่มีเด็กเสียชีวิตหลายราย และป่วยนับหมื่น ส่วนเมลามีน
จะไปจับกรดไซยานูริกตอนไหน ยังไง ตอนนี้อยู่ไม่มีการ
ศึกษาครับ

เมลามีนต้องกลายเป็นจำเลย ว่ามีความเป็น
อันตรายสูง เพราะทำให้เด็กป่วยเกือบหกหมื่นคนที่จีน
แถมตายอีกอย่างน้อย 4 ศพ แต่เราเคยสังเกตบ้างหรือ
ไม่ว่า ยังไม่เคยได้ยินข่าวว่ามีเด็กที่ประเทศอื่นป่วยจาก
เมลามีนเลย เพราะที่ประเทศอื่น แม้จะพบการปนเปื้อน
บ้าง แต่ก็เป็นการปนเปื้อนที่ไม่มาก ค่าที่พบการปนเปื้อน
อาจจะเกินจากที่กฎหมายกำหนด แต่ผู้บริโภครอเวลาเกิน
อาหารนั้น ก็ไม่ใช่ว่าจะกินเป็นกิโล ดังนั้น ปริมาณเมลามีน
ที่ได้รับต่อวันก็มักจะอยู่ในระดับค่าความปลอดภัย ต้องทำ
ความเข้าใจว่า ค่าความปลอดภัยที่กำหนด ที่เราเรียกว่า
TDI (Tolerable Daily Intake) อเมริกากำหนดที่ 0.63
มิลลิกรัมต่อน้ำหนักร่างกาย 1 กิโลกรัม ขณะที่อยู่ กำหนด
ที่ 0.50 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักร่างกาย 1 กิโลกรัม เป็น
ปริมาณที่เราสามารถได้รับทุกวันตลอดชีวิตโดยไม่ก่อให้เกิด
อันตราย แต่ที่จีนไม่ใช่อย่างนั้น เพราะที่จีนเป็นการ
จงใจใส่ลงไปไหนม คิดง่ายๆ แคเติมเมลามีนลงไป 1%
คิดเป็น ppm ก็ได้เป็น 10,000 ppm แล้ว เด็กจีน
ต้องดื่มนมที่มีเมลามีนทุกวัน และเป็นการดื่มนมที่มี

เมลามีนมากกว่า 1,000 ppm ทุกครั้ง จึงไม่แปลกใจที่มีแต่เด็กจีน และเด็กฮ่องกงอีก 8 คนที่ป่วย ส่วนที่อื่นยังไม่เห็นมี รวมทั้งประเทศไทยด้วย

แม้จะยืนยันขนาดนี้ว่าการปนเปื้อนเล็กน้อยไม่ก่อให้เกิดอันตราย แต่คนก็ยังกังวลว่า กินน้อยๆ แต่นานๆ จะสะสมหรือไม่ แล้วพวกจานชามเมลามีนอีกล่ะ จะมีเมลามีนออกมาหรือไม่ ถ้าปนเปื้อนในอาหารสัตว์ สัตว์กินเข้าไปล่ะ จะสะสมแล้วทำให้เกิดอันตรายในคนหรือไม่

เอาเรื่องจานชามเมลามีนก่อนก็แล้วกัน จานชามเมลามีนนั้น เราไม่ได้เอาสารเมลามีนมาหลอมเพื่อไปขึ้นรูปเป็นจานชามโดยตรง แต่เราเอาเมลามีนหรือยูเรียมาผสมกับฟอร์มัลดีไฮด์ภายใต้ความร้อนและความดัน จะได้เป็นเมลามีนเรซิน (melamine resin) จากนั้นจึงเอาไปขึ้นรูปด้วยความร้อน ภาชนะที่ได้จะมีความทนทาน ทนความร้อนได้สูงพอควร แต่ถ้าเอาไปเข้าเตาอบหรือเตาไมโครเวฟ ภาชนะจะอ่อนตัว และปล่อยฟอร์มัลดีไฮด์ออกมาเป็นอันตรายต่อคนกิน ส่วนจะมีสารเมลามีนออกมาปนเปื้อนกับอาหารหรือไม่ ก็อาจมีได้ ถ้าภาชนะนั้นผลิตมาไม่ได้มาตรฐาน แต่ก็ยังเป็นปริมาณที่น้อยมาก ที่สำคัญอีกประการ ไม่ควรใช้ภาชนะเมลามีนบรรจุอาหารที่เป็นกรด เช่น น้ำมะนาว น้ำส้ม หรือนมเปรี้ยว แล้วเอาไปทำให้ร้อน เพราะมีโอกาสนี้จะมีการสกัดเอาเมลามีนออกมา ถ้ามั่วเมื่อไรถึงจะโยนทิ้งได้ เขาแนะนำว่า ถ้ามีการเปลี่ยนสีจนเห็นได้ชัด หรือมีการแตก กะเทาะ ก็สมควรโยนทิ้งได้แล้ว ราคาไม่ค่อยแพง ซื้อมาใช้เถอะครับ



เมลามีนจะสะสมหรือไม่ ถ้าสัตว์กินอาหารสัตว์ที่ปนเปื้อนเมลามีนเข้าไป แล้วเราเอาสัตว์นั้นไปทำอาหาร จะได้รับเมลามีนไปด้วยหรือไม่ ขอวิเศษฯที่เดียวเลย เขามีการศึกษาที่อเมริกา โดยหน่วยงาน FDA เอาอาหารสัตว์ที่ปนเปื้อนเมลามีนตั้งแต่ 9.4 ppm จนถึง 1,952

ppm มาให้หมูตอนกิน เป็นเวลาติดต่อกัน 7 วัน จากนั้นจึงเอาเนื้อเยื่อและปัสสาวะของหมูไปตรวจหาสารเมลามีน พบเมลามีนในเนื้อเยื่อหมู แต่น้อยมากครับ เพียง 0.009–0.012 ppm แต่พอผ่านไป 14 วัน ก็ตรวจไม่เจอแล้ว แสดงว่ามีการขับถ่ายออกจากร่างกายหมดแล้ว มาดูที่ปัสสาวะบ้าง ตอนหยุดให้อาหารปนเปื้อนเมลามีนใหม่ๆ พบเมลามีนออกมากับปัสสาวะเยอะมาก แต่หลังจากนั้นปริมาณเมลามีนก็ลดลงอย่างรวดเร็ว พบครบ 14 วัน ก็แทบตรวจไม่พบเมลามีนในปัสสาวะแล้ว เขาจึงสรุปว่า หากเราได้รับเมลามีน ร่างกายก็จะขับออกทางปัสสาวะอย่างรวดเร็ว เพียงแค่ 3 ชั่วโมง เมลามีนที่เราได้รับครึ่งหนึ่ง ก็จะถูกขับออกทางปัสสาวะแล้ว (OECD 1998)



นอกจากนี้ยังมีการศึกษาในลูกหมู (<http://www.citeulike.org/user/jyuh/article/3367995>) โดยให้เมลามีนปริมาณ 6.13 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักหมู 1 กิโลกรัม ผ่านทางหลอดเลือดดำเลย ครบ 24 ชั่วโมง ก็เก็บตัวอย่าง plasma เป็นระยะเอามาสกัดหาเมลามีน แล้ววิเคราะห์ด้วย HPLC-UV สรุปได้ว่า เมลามีนมี half life 4.04 (+/-0.37) ชั่วโมง ซึ่งเป็นค่าที่ใกล้เคียงกับของ OECD ใ้ตรวจหาหน้าที่ขับเมลามีนออกจากร่างกายอย่างรวดเร็ว จนหมด โอกาสที่เมลามีนจะจับกับเนื้อเยื่อน้อยมาก ถ้าดูอย่างนี้แล้วน่าจะพอลดความกังวลลงได้นะครับ

ส่วนใครที่คิดว่าจะไม่ให้มีเมลามีนในอาหารเลย อยากให้ออย.ออกกฎหมายต้องไม่เจอเมลามีนในอาหารใดๆ ถ้า ออย.ออกกฎหมายอย่างนั้นจริง เราคงจะหาอะไรกินลำบากครับ เพราะมีโอกาสที่จะมีเมลามีนปนเปื้อนเข้าไปในห่วงโซ่อาหารตลอดเวลา เช่น จากปุ๋ยที่ผลิตขึ้นจากเมลามีน หรือจากสารเคมีกำจัดแมลงพวกไซโรมาซีน (cyromazine) ซึ่งมีโครงสร้างคล้ายเมลามีน เมื่อพืช

ดูดซึมเข้าไป หรือสัตว์กินพืชที่ปนเปื้อนสารเคมีพวกนี้เข้าไป โซโรมาซินก็จะแตกตัวได้เป็นเมลามีน ถึงแม้จะมีปริมาณน้อยมาก แต่ก็ถือว่า มี แต่ทั้งนี้ทั้งนั้น ขึ้นอยู่กับวิธีที่ใช้ในการวิเคราะห์ด้วยว่าจะมีความไวขนาดไหน เขาจึงต้องมีการกำหนด detection limit บางวิธีถ้าต่ำกว่า 1 ppm ก็ตรวจไม่เจอ แต่บางวิธีขนาดมีแค่ส่วนในพันล้านส่วนยังตรวจได้เลย การกำหนดให้ในนมผง และนมสำหรับทารก มีเมลามีนไม่เกิน 1 ppm และอาหารที่มีนมเป็นส่วนประกอบ มีเมลามีนได้ไม่เกิน 2.5 ppm ก็ถือว่ามีความเหมาะสม และสอดคล้องกับสากล

ด้วยปัญหาเรื่องความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์จากจีนมากมาย ทั้งของเด็กเล่น ยาสีฟัน ยาแก้ไอ อาหารสัตว์ ยา จนถึงนมเมลามีน อเมริกาเลยตัดสินใจไปเปิดสาขา FDA สะที่จีนเลย ให้รู้แล้วรู้รอดไป (International Herald Tribune 19 Nov 2008) โดยจะร่วมมือกับทาง อย.จีนในการตรวจสอบผลิตภัณฑ์ที่จะส่งเข้าไปขายในสหรัฐอเมริกา เรียกว่าตัดไฟตั้งแต่ต้นลม สาขาแรกจะตั้งที่ปักกิ่ง และจะเปิดสาขาที่ 2 และ 3 ที่เซี่ยงไฮ้ และกวางโจว เจ้าหน้าที่ที่ไปอยู่จะเป็นสารวัตรและผู้เชี่ยวชาญอาวุโสด้านอาหาร ยา และเครื่องมือแพทย์ รวมทั้งสิ้น 8 คน ถ้าไปดูมูลค่าผลิตภัณฑ์ที่จีนส่งเข้าไปขายในอเมริกา ในปีที่ผ่านมามีมูลค่าถึง 321 พันล้านเหรียญ

การลงทุนครั้งนี้ น่าจะคุ้มกว่าที่จะปล่อยให้ปัญหาไปเกิดในบ้านตนเอง ถามว่าทางจีนยินดีหรือไม่ที่เข้าไปตั้งสาขาก็คงจะไม่ยินดี เพราะจีนเองก็ออกมาตรวจตรวจสอบใหม่ที่เข้มงวดขึ้นแล้ว คงคิดในใจว่า "น่าจะเชื่อใจกันบ้าง" บ้านเราก็นำเข้าผลิตภัณฑ์สุขภาพจากต่างประเทศเยอะ คิดว่าจะไปตั้ง อย.สาขา ที่ต่างประเทศบ้างมั้ยละ

หมุนไปเรื่องเบาๆ กันบ้างดีกว่า ใครที่อายุเกิน 70 ใจยังสู้ แต่อย่างอื่นไม่สู้ อ่านข่าวนี้อาจจะรู้สึกว่าคุณในเมืองเม็กซิโกชีวิตช่วงโชคดียะนะอะไร เพราะผู้ว่าการเมืองเม็กซิโกเขามีนโยบายแจกไวอากร้าให้กับหนุ่มวัยดี อายุ 70 อัพ (AP หรือ Associated Press, 18 Nov 2008) ผู้ว่าการคนนี้ชื่อ Marcelo Ebrand แกเห็นว่าการมีเซ็กส์จะช่วยเพิ่มคุณภาพชีวิตและความสุข ว่าแล้วก็เริ่มดีเดย์แจกในวันที่ 1 ธันวาคม นี่ซะเลย ถือเป็นของขวัญสำหรับคุณปู่ทั้งหลาย ยาที่แจกไม่ใช่มีแต่ไวอากร้านะครับ ยังมีเลวิตร้า ซิอาลิส เอาไปเดือนละ 1 - 2 เม็ด ใครมารับแจกยากก็ต้องตรวจสุขภาพกันหน่อย จะว่าไปผู้ที่มีสิทธิรับยาไม่น้อย คนที่มีอายุ 70 หรือมากกว่า มีถึง 112,000 คน ในกรุงเม็กซิโกซิตี้ คนแก่ไปรับยาเพื่อเรื่องอย่างว่าที่โน่น น่าจะเป็นเรื่องปกติ ถ้าเป็นบ้านเรา แค่ 60 ก็เรียกให้ไปเข้าวัดแล้ว ส่วนผมยังไม่ต้องเอายาอะไรมาแจกนะครับ ก็ขอให้ผู้อ่านทุกท่านโชคดีปีใหม่ 2552 ครับ

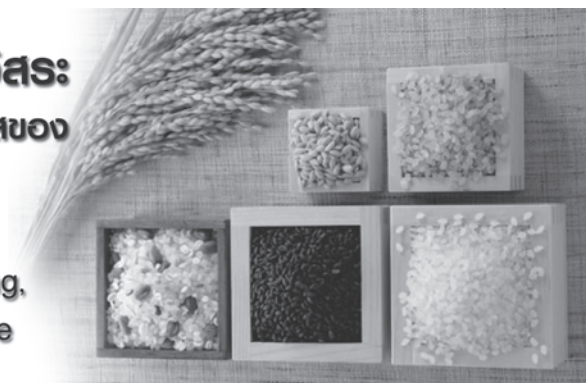


รายงานการวิจัย



ผลของการงอกต่อสารต้านอนุมูลอิสระ สมบัติการหุงต้ม และลักษณะทางประสาทสัมผัสของ ข้าวกล้องมันปู

Effect of germination on antioxidants, cooking, and sensorial property of germinated red rice



สุดารัตน์ เจียมยังยืน¹

บัญชา อุไรกุล²



¹ ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร คณะเกษตรศาสตร์

ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

² Department of Agricultural, Food and Nutritional Science, University of Alberta, Edmonton, Alberta, T6G 2P5 Canada

บทคัดย่อ

การงอก เป็นกระบวนการหนึ่งที่เราเริ่มมีการใช้กับเมล็ดธัญพืชเพื่อจุดประสงค์ในการเพิ่มคุณค่าทางอาหารก่อนที่จะนำมาหุงหรือปรุงเพื่อรับประทาน ข้าวมันปูหรือข้าวแดง จัดเป็นข้าวกล้องชนิดหนึ่งที่มีเยื่อหุ้มเปลือกข้าวเป็นสีแดงแบบสีมันปู มีสารอาหารต่างๆ เช่น แป้ง โปรตีน ฟอสฟอรัส และธาตุเหล็ก และมีไขมันในปริมาณที่ใกล้เคียงกับข้าวกล้อง และอุดมไปด้วยวิตามิน การวิจัยนี้ มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาผลของการงอกและระยะเวลาในการเพาะเมล็ดข้าวที่มีต่อสารต้านอนุมูลอิสระ สมบัติการหุงต้มและการทดสอบทางประสาทสัมผัสในข้าวกล้องมันปู การทดลองทำได้โดยแช่ข้าวในน้ำ 6 ชั่วโมง และเพาะให้งอกเป็นเวลา 0, 6, 12, 18, และ 24 ชั่วโมง จากนั้น นำไปวิเคราะห์หาปริมาณแอลฟาโทโคฟีรอล แกมมาโอริซานอล ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ ลักษณะเนื้อสัมผัส สมบัติการหุงต้ม และความชอบของข้าวกล้องหุงสุก ผลการศึกษาพบว่า ข้าวมันปูงอกมีแนวโน้มการเพิ่มปริมาณและกิจกรรมของสารต้านอนุมูลอิสระตามระยะเวลาการเพาะ มีระยะเวลาในการหุงลดลง มีการดูดซับน้ำมากและมีเนื้อสัมผัสที่อ่อนนุ่มกว่าตัวอย่างควบคุม ผลการทดสอบความชอบพบว่า ข้าวกล้องที่เตรียมโดยการเพาะมากกว่า 12 ชั่วโมง ได้คะแนนเฉลี่ยความชอบด้านลักษณะปรากฏ สี ความนุ่ม และความชอบรวมน้อยกว่าตัวอย่างควบคุม ดังนั้น การทำให้การงอกสามารถทำให้กิจกรรมและปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระในเมล็ดข้าวสูงขึ้น แต่การเพาะให้เกิดการงอกมากกว่า 12 ชั่วโมง มีผลต่อความชอบของผู้ทดสอบเนื่องจากข้าวสุกมีการสูญเสียรูปร่างของเมล็ดและมีเนื้อสัมผัสที่อ่อนนุ่มเกินไป

คำสำคัญ : ข้าวกล้อง ข้าวที่มีสี ข้าวแดง สารต้านอนุมูลอิสระ, ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

Abstract

Effects of germination process and germination time on selected antioxidants and radical scavenging activity, and on cooking and sensory properties of germinated red rice were studied. Germination process included soaking rice in water for 6 h before draining and leaving it to germinate for the periods of 0, 6, 12, 18, and 24 h. Results showed that amounts of α -tocopherol and γ -oryzanol, and radical scavenging activity increased with increasing germination time. When cooked, germinated red rice expanded rapidly, resulting in a shorter cooking time. More water was absorbed in germinated grains yielding a softer texture. Hedonic scores of appearance, color, softness, and overall liking of rice germinated longer than 12 hrs were lowered than those of control. In conclusion, applying a germination process to rice grains was able to increase activity and content of antioxidants. However, using germination time over 12 hrs resulted in unacceptable cooked rice due to too soft texture and lost in shape of rice grains.

Keywords : Germination ; germinated rice ; red rice ; antioxidant ; radical scavenging activity

บทนำ

นักวิจัยได้มีการนำกระบวนการงอก (germination) มาใช้กับเมล็ดธัญพืช รวมทั้งข้าว โดยมีรายงานว่าเมื่อผลต่อคุณค่าทางอาหารและปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระของเมล็ดธัญพืช เช่น มีรายงานถึงประโยชน์ของเมล็ดธัญพืชที่ผ่านการทำให้งอก โดยใช้ถั่วเหลืองและข้าวสาลีที่ผ่านการทำให้งอกเพื่อเพิ่มคุณค่าทางอาหารให้กับผลิตภัณฑ์ดังกล่าว ในการศึกษาของ Yang และคณะ⁽³⁾ ที่ได้ศึกษาผลของกระบวนการทำให้งอกที่มีต่อปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระในข้าวสาลี โดยใช้สภาวะการแช่ข้าว 24 หรือ 48 ชั่วโมง และเก็บในที่มืดเป็นเวลา 9 วัน ที่ความชื้นสัมพัทธ์ 98% อุณหภูมิ 16 °C พบว่า ปริมาณของวิตามินที่มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระ (วิตามินอี วิตามินซี แคโรทีน กรดวานิลิก และกรดฟิวรัลิก) เพิ่มขึ้นตามระยะเวลาในการแช่ข้าว อย่างไรก็ตาม การทำให้เมล็ดพืชงอกก่อนจะนำมารับประทานนั้น มีการศึกษามากเฉพาะในต่างประเทศเท่านั้น ในต่างประเทศมีจำนวนผลงานที่

เกี่ยวกับข้าวกล้องงอก (Germinated Brown Rice : GBR) ที่จดลิขสิทธิ์จำนวนถึง 49 ผลงาน รายงานลิขสิทธิ์ของ Aoto และคณะ⁽⁴⁾ ได้กล่าวถึงจุดประสงค์ของการศึกษา GBR คือ เพื่อให้ได้ข้าวกล้องที่ง่ายต่อการหุงต้ม โดยไม่ทำลายคุณค่าทางอาหารที่มีอยู่ รวมทั้งเป็นการเพิ่มรสชาติ (GBR มีรสหวานกว่าข้าวกล้องหุงสุกธรรมดาเล็กน้อย) และยังสามารถเก็บไว้ได้เป็นเวลานานอีกด้วย

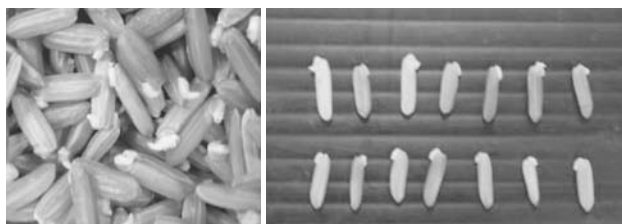
นักวิจัยหลายกลุ่มได้รายงานถึงประโยชน์ของการบริโภคข้าวกล้องงอก เช่น ป้องกันการปวดศีรษะ โรคหัวใจ และป้องกันโรค Alzheimer นอกจากนี้ยังช่วยควบคุมความดันเลือดให้อยู่ในระดับปกติ⁽⁵⁾ ข้าวกล้องงอกสามารถเตรียมได้จากข้าวกล้องที่มีรำข้าวเป็นสีน้ำตาลอ่อนหรือที่มีเม็ดสี (pigment) ธรรมชาติ เช่น ข้าวที่มีสีแดง ซึ่งมีชื่อเรียกทั่วไปว่าข้าวมันญี่ปุ่น ในต่างประเทศได้มีการศึกษาถึงประโยชน์ของการบริโภคข้าวที่มีเม็ดสีและพบว่าปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ อย่างไรก็ตาม ในประเทศไทยนั้น

การบริโภคข้าวกลุ่มดังกล่าวยังมีน้อย เนื่องจากการที่ประชาชนยังไม่ทราบถึงคุณประโยชน์และยังไม่มีการบรรจุถุงขายเชิงการค้าที่เป็นที่แพร่หลาย ดังนั้นการวิจัยนี้ มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาผลของการงอก⁽¹⁾ (germination) และระยะเวลาในการเพาะเมล็ดข้าว⁽²⁾ (germinating time) ที่มีต่อสารต้านอนุมูลอิสระ สมบัติการหุงต้ม และการทดสอบทางประสาทสัมผัสของข้าวกล้องมันปูที่ผ่านการงอก โดยผลการศึกษาที่ได้จะเป็นประโยชน์และเป็นข้อมูลเกี่ยวกับผลของการงอกที่มีต่อสมบัติต่างๆ ของข้าวมันปู นอกจากนี้ ยังเป็นการเพิ่มทางเลือกในการบริโภคข้าวที่มีเมตัสลัทธิธรรมชาติ และเพื่อเป็นอาหารเพื่อสุขภาพ (functional food) หรือสามารถนำไปผลิตเป็นแป้งจากข้าวที่เตรียมจากเมล็ดข้าวกล้อง เนื่องจากการเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการของแป้งที่ได้อีกด้วย

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. วัสดุ

วัตถุดิบที่ใช้ทดลองในการทำข้าวกล้องคือ ข้าวกล้องมันปู (red rice) ใช้ข้าวเปลือกหอมมะลิปลอดสารพิษที่ผลิตโดย กลุ่มแม่บ้าน ต.ไผ่รอบ อ.โพธิ์ประทับช้าง จ.พิจิตร จากนั้นนำมาผ่านกระบวนการกะเทาะเปลือกออกได้เป็นข้าวกล้อง จากนั้น นำไปเก็บในตู้เย็น (4 °ซ) เพื่อรอการวิเคราะห์ต่อไป



2. กระบวนการงอก

โดยนำข้าวกล้องมันปู ล้างทำความสะอาด เพื่อขจัดสิ่งสกปรกออก แช่เมล็ดข้าว (6 ชั่วโมง) ในน้ำกลั่นหรือน้ำสะอาด อัตราส่วนเมล็ดข้าว : น้ำ เท่ากับ 1 : 3 นำมาเพาะต่อโดยรินน้ำที่แช่ออก จากนั้นนำมาเก็บไว้ในผ้าขาวบางในที่มืดในสภาวะอากาศถ่ายเท เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และเก็บตัวอย่างเพื่อทดสอบทุกๆ 6 ชั่วโมง เมื่อถึงเวลาที่กำหนดนำตัวอย่างอบให้แห้งด้วยตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 50-60 องศาเซลเซียส จนมีความชื้นประมาณ 12-14 เปอร์เซ็นต์ (ใช้เวลาประมาณ 2-3 ชั่วโมง) ซึ่งสภาวะ

ความชื้นที่ยอมรับว่าปลอดภัยต่อการเก็บรักษาข้าวคือ 13 เปอร์เซ็นต์ซึ่งจะเก็บได้ดีภายใน 6 เดือน และถ้าข้าวมีความชื้นต่ำกว่า 12 เปอร์เซ็นต์ จะเก็บได้นานขึ้น⁽⁶⁾ ข้าวกล้องงอกที่ผ่านการอบเก็บใส่ถุง ข้าวกล้องงอกที่ผ่านการอบแห้งที่ได้นี้ สามารถนำมาหุงรับประทานได้ทันที ด้านความปลอดภัยในการบริโภคนั้น มีผลการศึกษารายงานไม่มีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด รวมถึงปริมาณยีสต์และราในข้าวกล้องงอกที่ผ่านการอบแห้งแล้ว⁽⁷⁾

อย่างไรก็ตาม หากไม่นำมาบริโภคทันที ควรเก็บข้าวกล้องงอกไว้ในที่แห้งหรือกรณีที่ต้องการยืดอายุการเก็บสามารถเก็บในตู้เย็น (4 °ซ) ดังนั้น มีตัวอย่างข้าวกล้องทั้งหมด 5 ตัวอย่างคือ GRR-0, GRR-6, GRR-12, GRR-18, และ GRR-24 (โดยที่ตัวเลขแสดงถึงระยะเวลาในการเพาะมีหน่วยเป็นชั่วโมง) ในการศึกษาครั้งนี้มีข้าวกล้องมันปูไม่งอกเป็นตัวอย่างควบคุม

3. การสกัดตัวอย่าง

ใช้วิธีการของ Chen และ Bergman⁽⁸⁾ โดยนำข้าวกล้องงอกที่ผ่านการบดในปริมาณ 0.05 กรัม สกัดด้วยเมทานอล (HPLC grade) 3 มิลลิลิตร เขย่าโดยใช้ vortex เป็นเวลา 1 นาที และนำไปหมุนเหวี่ยง (centrifuge) ที่ความเร็วรอบ 830 รอบต่อนาที เป็นเวลา 10 นาที กรองและนำส่วนใสไปวิเคราะห์ด้วย HPLC

4. การวิเคราะห์ปริมาณแอลฟาโทโคเฟอรอล (α -tocopherol) โดย HPLC

การวิเคราะห์ปริมาณแอลฟาโทโคเฟอรอลโดย HPLC ใช้วิธีการของ Lloyd และคณะ⁽⁹⁾ หลอดฉีดสาร (syringe) ขนาด 100 μ l ดูดน้ำข้าวกล้องงอกที่ได้จากการสกัดแล้วฉีดเข้าเครื่อง HPLC ใช้ตัวตรวจวัดแบบ UV ที่ความยาวคลื่น 325 นาโนเมตร สภาวะการทำงานของ HPLC คือ low pressure gradient อุณหภูมิของ column oven 40 องศาเซลเซียส คอลัมน์ที่ใช้คือ C18 (150x2.1 mm x5 m) และใช้ gradient mobile phase อัตราเร็ว 1 มิลลิลิตรต่อนาที mobile phase เริ่มต้นคือ acetonitrile : water : methanol อัตราส่วน 60 : 5 : 35 และเปลี่ยนอัตราส่วนทุก 1 นาที เป็นเวลา 14 นาที จนถึงน้ำ 0 เปอร์เซ็นต์ (20 : 0 : 80) และคงที่เป็นเวลา 5 นาที

เตรียมความเข้มข้นของ standard tocopherol (Darmstadt, Germany) ที่ความเข้มข้น 0.1–0.7 ppm และ 5–20 ppm ตามลำดับ การหาปริมาณของโทโคเฟอรอลทำได้โดยเปรียบเทียบพื้นที่ใต้กราฟ (chromatogram) ของตัวอย่างกับพื้นที่ใต้กราฟของสารมาตรฐาน (standard) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ

5. การวิเคราะห์ปริมาณแกมมาออไรซานอล (γ -oryzanol) โดย HPLC

การวิเคราะห์ปริมาณแกมมาออไรซานอล ใช้ตัวตรวจวัด แบบ fluorescence detector โดยใช้ Ex = 298 นาโนเมตร, Em = 328 นาโนเมตร ทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีการเดียวกันกับโทโคเฟอรอล โดยเปิด detector พร้อมกัน 2 ตัว เตรียมความเข้มข้นของ standard γ -oryzanol (Restek, Bellefonte, PA), ที่ความเข้มข้น 4 ระดับคือ 5, 10, 15 และ 20 ppm วิธีการคำนวณหาเช่นเดียวกับการวิเคราะห์ปริมาณโทโคเฟอรอล

6. การวิเคราะห์ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในข้าวกล้องงอก

การสกัดตัวอย่าง แห่ข้าวกล้องงอกที่ผ่านการบดละเอียด 50 กรัม ในเมทานอล 100 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ในที่มืดที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 1 คืน นำตัวอย่างมากรองผ่านกระดาษกรองเบอร์ 1 นำส่วนที่ใสมาผ่านการทำให้แห้งโดยใช้เครื่องระเหยแห้งสุญญากาศแบบหมุน (rotary evaporator) ละลายสารสกัดข้าวกล้องงอกอีกครั้งด้วยตัวทำละลายเมทานอล 50 เปอร์เซ็นต์

การวิเคราะห์ antioxidant activity ด้วยวิธี scavenging activity on DPPH radicals assay โดยใช้ DPPH (alcoholic 2,3-diphenyl-1-picrylhydrazyl) modified method⁽¹⁰⁾ นำตัวอย่างสารสกัดที่ได้ 1 มิลลิลิตร ผสมกับสารละลาย DPPH (0.2 mm.) 2 มิลลิลิตรในหลอดทดลอง ตั้งทิ้งไว้ในที่มืดประมาณ 30 นาที เตรียม blank โดยผสมเมทานอล 50 เปอร์เซ็นต์ 1 มิลลิลิตรกับ สารละลาย DPPH 2 มิลลิลิตรในหลอดทดลอง ตั้งทิ้งไว้ในที่มืดประมาณ 30 นาที วัดค่าการดูดกลืนแสงของตัวอย่าง และ blank ที่ความยาวคลื่น 517 นาโนเมตร ด้วยเครื่อง spectrophotometer ทำการทดลอง 3 ซ้ำ คำนวณหาเปอร์เซ็นต์ของ radical scavenging activity ตามสมการ

$$\% \text{ radical scavenging} = (1 - A_{\text{sample}} / A_{\text{blank}}) \times 100$$

กำหนดให้ A_{sample} คือ ค่าการดูดกลืนแสงของตัวอย่าง และ A_{blank} คือ ค่าการดูดกลืนแสงของ blank ตามลำดับ

7. การวัดเนื้อสัมผัสของข้าวกล้องงอกที่ผ่านการหุงสุก

การวัดเนื้อสัมผัส ทำโดยใช้ instron texture Analyzer โดยใช้เส้นผ่าศูนย์กลางของหัวตัด 6.5 เซนติเมตร ที่มีใบมีดแบบ Kramer shear cell ใบมีดจะตรงกับช่องทางด้านล่างของ cell bottom ขณะที่ใบมีดเคลื่อนที่ลงบนตัวอย่าง ขณะที่ตัวอย่างจะถูกบีบอัด เกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างอย่างต่อเนื่อง เกิดการไหลไปทางด้านบนระหว่างใบมีด และด้านล่างผ่านช่องใน cell bottom ทำการวัดค่า 5 ซ้ำ ใช้ตัวอย่าง 100 กรัมต่อ 1 ซ้ำ

8. สมบัติการหุงต้ม (cooking property)

การศึกษาสมบัติการหุงต้ม ทำการทดลอง 5 ซ้ำ ใช้วิธีของ Gujral และ Kumar⁽¹¹⁾ มีรายละเอียด ดังนี้ ระยะเวลาในการหุงสุก (cooking time) โดยนำตัวอย่างข้าวเต็มเมล็ดจำนวน 50 เมล็ด เติมน้ำกลั่น 20 มิลลิลิตร แล้วนำหลอดทดลองต้มในอ่างน้ำที่ควบคุมอุณหภูมิ ระหว่าง 90–95 องศาเซลเซียส เมล็ดข้าวจะถูกนำขึ้นมาทดสอบในครั้งแรกเมื่อเวลาผ่านไป 5 นาที และจากนั้นทุกๆ 30 วินาที โดยการกดบนแผ่นแก้ว 2 แผ่นประกบกัน ถ้าเมล็ดยังไม่สุกดีจะมีลักษณะเป็นไตสีขาวขุ่น ระยะเวลาในการหุงสุกมีหน่วยเป็นนาที วัดจากเวลาที่ใช้ในการให้ความร้อนแก่ข้าวจนกระทั่งไม่มีลักษณะเป็นไตสีขาวขุ่น

ปริมาตรที่เพิ่มขึ้น (% volume expansion) ใช้การวัดปริมาตรผลต่างของเมล็ดข้าว เปรียบเทียบกับปริมาตรของข้าวหลังผ่านการหุงสุก

เปอร์เซ็นต์การดูดน้ำ (% water uptake) ใช้ข้าวจำนวน 10 เมล็ด เปรียบเทียบน้ำหนักข้าวสารกับข้าวหลังจากหุงสุก คำนวณการดูดน้ำของข้าวสุกคิดเป็นเปอร์เซ็นต์

เปอร์เซ็นต์การยืดตัวด้านยาวของเมล็ด (% elongation) ใช้ข้าวจำนวน 10 เมล็ด วัดขนาดของเมล็ดข้าวหลังหุงสุกตามแนวด้านยาว ด้วยเวอร์เนีย ส่วนเปอร์เซ็นต์การยืดตัวด้านกว้างของเมล็ด (% width expansion) ทำการทดลองในทำนองเดียวกัน

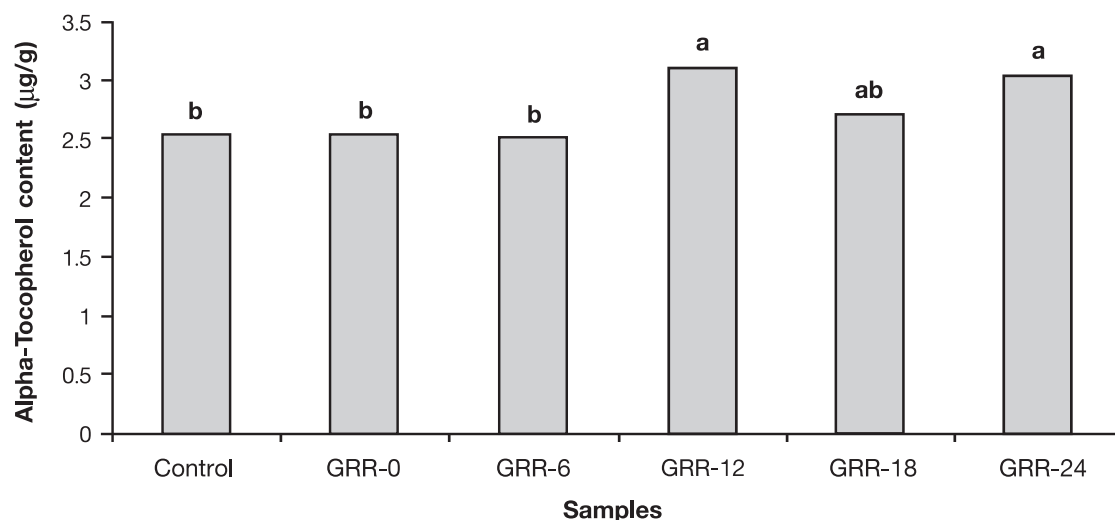
9. การทดสอบทางประสาทสัมผัส

การหุงข้าวกล้องมันปู ทำโดยการปรับอัตราส่วนข้าว : น้ำ ให้เหมาะสมของแต่ละตัวอย่างข้าว ทำการหุงด้วยหม้อหุงข้าวไฟฟ้า และอุ่นต่อประมาณ 20 นาที ก่อนทำการเสิร์ฟ ผู้ประเมินจำนวน 40 คน ทำการประเมินคุณลักษณะด้านสี กลิ่น ความหวาน ความนุ่ม และความชอบรวม การให้คะแนนความชอบแบบ 9 Point Hedonic Scale (1 ไม่ชอบมากที่สุด และ 9 ชอบมากที่สุด) เปรียบเทียบผลการทดสอบความชอบ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS version 11.0

ผลการทดลองและวิจารณ์ผลการทดลอง

1. ปริมาณแอลฟาโทโคเฟอรอล

ปริมาณแอลฟาโทโคเฟอรอล แสดงในภาพ 1 พบว่าในระยะแรกของการงอกนั้น ข้าวกล้องงอกมีปริมาณแอลฟาโทโคเฟอรอล เพิ่มขึ้นไม่มากนัก ข้าวกล้องมันปูงอกตัวอย่าง GRR-12 และ GRR-24 มีปริมาณแอลฟาโทโคเฟอรอล 3.0 $\mu\text{g/g}$ และสูงกว่าข้าวกล้องมันปู



ภาพ 1 ปริมาณ α -tocopherol ในข้าวกล้องมันปู (Different letters indicate significant difference at $p < 0.05$ by DMRT)

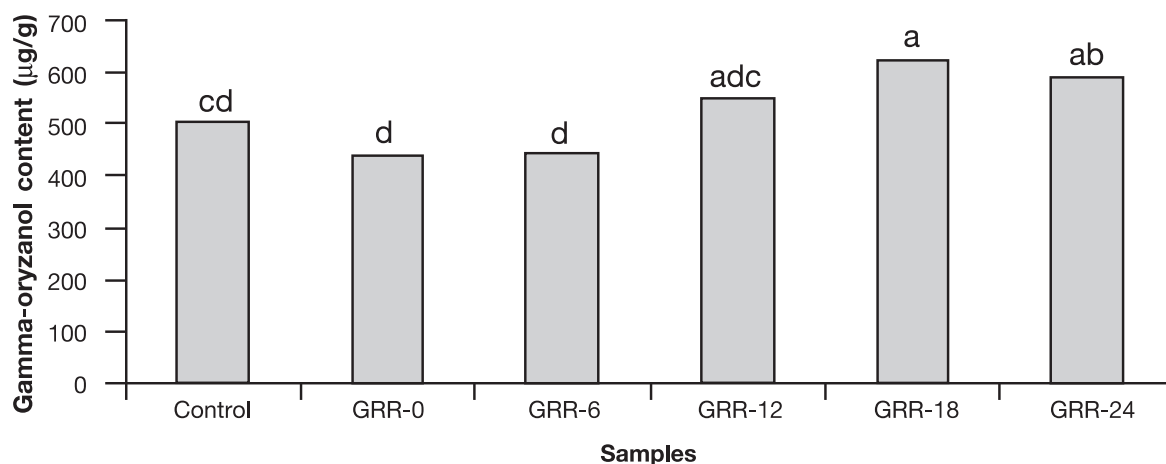
2. ปริมาณแกมมาออไรซานอล

γ -Oryzanol เป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่พบได้ในรำข้าว โดยมีรายงานว่าเป็นสารที่มีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระป้องกันการเสื่อมสภาพของผิวหนัง และมีส่วนช่วยควบคุมระดับคอเลสเตอรอล⁽⁷⁾ ปริมาณของ γ -Oryzanol แสดงในภาพ พบว่า ตัวอย่างข้าวมันปูงอก GRR-18, และ GRR-24 มี ปริมาณ γ -Oryzanol สูงกว่าข้าวกล้องมันปู

ตัวอย่างควบคุม (2.5 $\mu\text{g}/100 \text{ g}$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการทดลองที่ได้ สอดคล้องกับรายงานของ Sattler และคณะ⁽¹²⁾ Frias และคณะ, 2005⁽¹³⁾ และ Plaza และคณะ⁽¹⁴⁾ ที่พบว่า พืชมีปริมาณแอลฟาโทโคเฟอรอลสูงขึ้นในระหว่างการงอก

มีรายงานว่าสามารถพบแอลฟาโทโคเฟอรอล ได้ในเนื้อเยื่อของพืชแอลฟาโทโคเฟอรอล เป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่ละลายได้ในไขมัน (lipophilic) พืชสร้างขึ้นและมีบทบาทในการยับยั้งปฏิกิริยาออกซิเดชันของไขมันในช่วงการเก็บรักษาเมล็ดพืชและระหว่างการงอก⁽¹⁵⁾ ในระหว่างการงอกนั้น มีรายงานว่า reactive oxygen species (ROS) ได้ถูกสร้างขึ้นและเป็น by-products ของกระบวนการเมตาบอลิซึมของพืช ROS มีหลายชนิด เช่น อนุมูลอิสระของไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (H_2O_2) และไฮดรอกซิล (OH^-) ดังนั้นเพื่อเป็นกลไกในการอยู่รอดของพืชจึงสันนิษฐานว่า การสร้างสารต้านอนุมูลอิสระ เช่น แอลฟาโทโคเฟอรอลขึ้นเพื่อจับกับอนุมูลอิสระดังกล่าวตามภาพ 1

ตัวอย่างควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามค่าที่ได้จากการศึกษา มีค่าต่ำกว่าที่รายงาน โดย Xu and Godbar,⁽¹⁶⁾ (980 $\mu\text{g/g}$) and Lloyd และคณะ⁽⁹⁾ (642 $\mu\text{g/g}$) ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการศึกษาดังกล่าวได้มาจากการวิเคราะห์ในเฉพาะส่วนของรำข้าว ซึ่งเป็นส่วนที่มีปริมาณ γ -Oryzanol มากที่สุดในเมล็ด



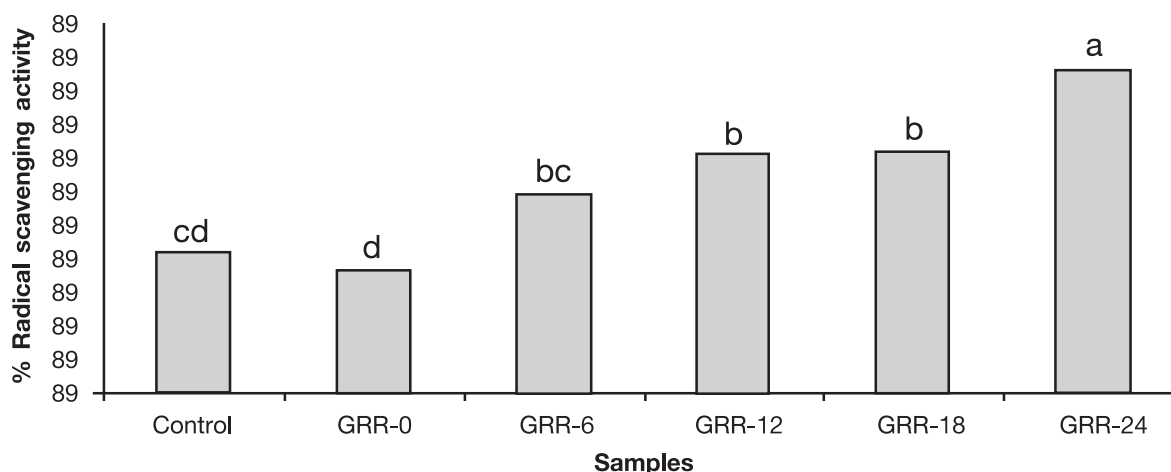
ภาพ 2 ปริมาณ γ -oryzanol ในข้าวกล้องมันปู

(Different letters indicate significant difference at $p \leq 0.05$ by DMRT)

3. ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

ภาพ 3 แสดงฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของข้าวกล้องมันปู จากภาพพบว่าตัวอย่าง GRR-24 มีปริมาณฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงที่สุดคือ 87.6% นอกจากนี้ ข้าวกล้องมันปูที่ผ่านการเพาะตั้งแต่ 12 ชั่วโมงขึ้นไปมีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าที่พบในตัวอย่างควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

ดังนั้น จากผลการทดลองข้างต้น จึงสรุปได้ว่าการนำข้าวกล้องมันปูมาผ่านการออก เป็นการเพิ่มปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ (α -tocopherol และ γ -oryzanol) รวมทั้งข้าวกล้องงอกที่ได้มีฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงขึ้นด้วย



ภาพ 3 ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระในข้าวกล้องมันปู

(Different letters indicate significant difference at $p \leq 0.05$ by DMRT)

4. เนื้อสัมผัสของข้าวกล้องมันปูหุงสุก

ผลการทดสอบด้านเนื้อสัมผัสของข้าวกล้องมันปูหุงสุก แสดงดังตาราง 1 ซึ่งแสดงค่าต่างๆ ได้แก่ maximum load, strength, strain, และ toughness โดยค่า maximum load แสดงถึงแรงกด (force) ที่ probe กดลงไป ในตัวอย่างอาหาร และ toughness แสดงถึงพลังงานที่ใช้ในการทำให้ตัวอย่างอาหารแตกออก จากตาราง พบว่าค่าทั้งสองของข้าวกล้องงอกมีค่าลดลงเมื่อเทียบกับตัวอย่างควบคุม ซึ่งแสดงว่าข้าวมันปูมีเนื้อสัมผัสที่อ่อนนุ่มขึ้นหลังจากผ่านการงอกแล้ว ตามตารางที่ 1

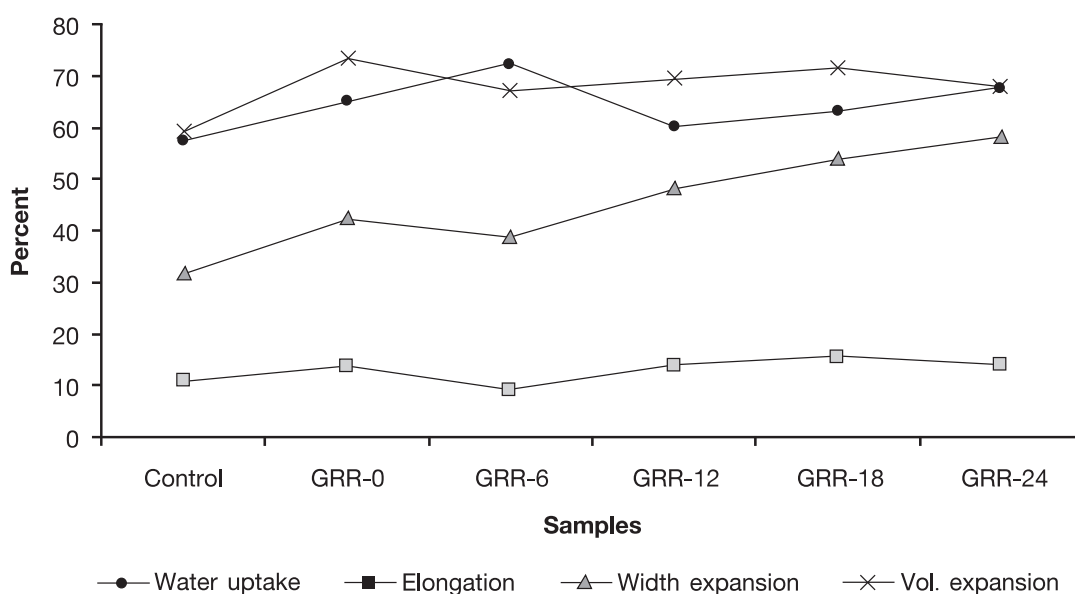
ตาราง 1 สมบัติด้านเนื้อสัมผัสของข้าวกล้องมันปู

Samples	Max. Load (Kgf.)	Max. Strength (Kgf/mm ²)	Max. Strain (mm./mm.)	Toughness (Kgf/mm ²)
Control	78.2	0.0344	0.341	0.0056
GRR-0	62.9	0.0276	0.369	0.0046
GRR-6	65.8	0.0289	0.356	0.0050
GRR-12	65.1	0.0286	0.360	0.0049
GRR-18	77.4	0.0340	0.356	0.0046
GRR-24	67.8	0.0298	0.320	0.0052

5. สมบัติด้านการหุงต้ม

ข้าวมันปูที่ผ่านการงอกมีการขยายขนาดด้านกว้าง (width expansion) มากขึ้น โดยเฉพาะเมื่อมีการเพาะเป็นเวลานานขึ้น (ดูภาพ 4) และพบว่า ยังมีการขยายปริมาตร (volume expansion) และขยายตัวด้านยาว (elongation) มากขึ้นด้วย นอกจากนี้ ผลการศึกษาระยะเวลาที่ใช้ในการหุงสุก (cooking time) พบว่า ข้าวกล้องตัวอย่างควบคุม GRR-0, GRR-6, GRR-12, GRR-18 และ GRR-24 มีระยะเวลาที่ใช้ในการหุงสุกคือ 31, 29.9, 29.8, 29.8, 29.4, และ 29.6 นาที ตามลำดับ ดังนั้นจึงสรุปว่ากระบวนการงอกมีผลต่อการลด cooking time และได้ข้าวมันปูที่ผ่านการงอกแล้วมีการขยายตัวด้านกว้างและด้านยาวมากขึ้น

การเปลี่ยนแปลงสมบัติด้านเนื้อสัมผัสและด้านการหุงต้มของข้าวที่ผ่านการงอก เป็นผลมาจากการทำงานของเอนไซม์ที่มีอยู่ในเมล็ดข้าว คือ α -amylase ที่ทำหน้าที่ย่อย polysaccharide ในเมล็ดข้าวให้เป็นสายที่สั้นลง เรียกว่า dextrin และ oligosaccharide ซึ่งกระบวนการนี้ เรียกว่า starch saccharification or dextrinification⁽¹⁶⁾ นอกจากนี้ ยังมีการทำงานของ hydrolytic enzymes ตัวอื่นๆ ที่ย่อยสลายโปรตีนในเมล็ดข้าว ทำให้แป้งข้าวมีความหนืด (paste viscosity) ลดลงเป็นผลทำให้ลดระยะเวลาการหุงสุกและได้ข้าวที่มีเนื้อสัมผัสที่อ่อนนุ่ม



ภาพ 4 สมบัติการหุงต้มของข้าวกล้องมันปู

6. ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส

ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านความชอบของลักษณะปรากฏ สี (color) กลิ่น (odor) ความนุ่ม (softness) ความหวาน (sweetness) และความชอบโดยรวม (overall liking) ของข้าวกล้องงอกที่ผ่านการงอก 2 จากตารางพบว่า คะแนนเฉลี่ยความชอบด้านกลิ่นและความหวานของทุกตัวอย่างไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตาม คะแนนเฉลี่ยความชอบด้านลักษณะปรากฏ สี ความนุ่ม และความชอบโดยรวมของตัวอย่างควบคุมและที่ผ่านการงอกมีความแตกต่างกัน โดยพบว่า ผู้ทดสอบมีคะแนนความชอบด้านดังกล่าวลดลง จากตัวอย่างควบคุมเมื่อมีการเพาะนานกว่า 12 ชั่วโมง เนื่องจากผู้ทดสอบให้ข้อสังเกตว่าข้าวตัวอย่างที่เพาะ 18 และ 24 ชั่วโมงมีลักษณะและมีการขยายตัวของเมล็ดข้าวมากเกินไป ข้อมูลที่ได้แสดงให้เห็นว่าการเตรียมข้าวกล้องงอกมีข้อจำกัดคือควรนำมาเพาะให้งอกโดยใช้ระยะเวลาไม่เกิน 12 ชั่วโมง จึงจะเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ตามตารางที่ 2

ตาราง 2 ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสของข้าวกล้องงอก

Samples	Liking scores*					
	Appearance	Color	Odor	Softness	Sweetness	Overall liking
Control	6.7 ± 1.38 ^a	6.6 ± 1.67 ^a	5.9 ± 1.32	5.3 ± 1.60 ^{ab}	5.5 ± 1.60	6.2 ± 1.79 ^a
GRR-0	6.3 ± 1.23 ^{ab}	6.5 ± 1.00 ^{ab}	5.9 ± 1.41	5.8 ± 1.96 ^a	5.1 ± 1.30	5.9 ± 1.31 ^{ab}
GRR-6	6.1 ± 1.49 ^{ab}	6.4 ± 1.43 ^{ab}	5.8 ± 1.42	4.81 ± 1.76 ^b	5.4 ± 1.32	5.9 ± 1.27 ^{ab}
GRR-12	6.1 ± 1.23 ^{ab}	6.5 ± 1.00 ^{ab}	6.0 ± 1.48	5.1 ± 1.76 ^{ab}	5.2 ± 1.47	5.8 ± 1.31 ^{ab}
GRR-18	5.7 ± 1.79 ^b	6.0 ± 1.34 ^b	5.8 ± 1.28	4.9 ± 1.65 ^{ab}	5.2 ± 1.44	5.4 ± 1.40 ^b
GRR-24	4.2 ± 1.93 ^c	4.9 ± 1.75 ^c	6.0 ± 1.14	4.5 ± 2.30 ^b	5.0 ± 1.52	4.6 ± 1.75 ^c

* Mean ± SD.

Means in column with the same letters are not significantly different at = 5% (DMRT)

Control = un-germinated red rice

7. ข้อจำกัดและความปลอดภัยต่อผู้บริโภค

กระบวนการเตรียมข้าวกล้องงอกนี้ ใช้น้ำกลั่นในการแช่ข้าว และมีการนำข้าวไปทำแห้งในตู้อบแบบถาด เพื่อให้ได้ข้าวกล้องงอกที่สามารถเก็บรักษาได้นาน กลุ่มผู้วิจัย ได้มีการตรวจสอบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด (total viable count) ปริมาณยีสต์และรา พบว่า ข้าวกล้องงอกหลังผ่านการหุงสุกไม่พบเชื้อในปริมาณที่ตรวจสอบได้ (นั่นคือ รายงานผลเป็น non detected) อย่างไรก็ตาม เนื่องจากกระบวนการเตรียมข้าวกล้องงอก เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการแช่ข้าวในน้ำและเพาะข้าวเป็นเวลาตั้งแต่ 6 ถึง 24 ชั่วโมง จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมด้านความปลอดภัยจากสารพิษ (toxin) ที่อาจเกิดขึ้นจากเชื้อจุลินทรีย์โดยควรมีการตรวจวิเคราะห์สารพิษหลังการงอกเพื่อเพิ่มความมั่นใจให้กับผู้บริโภค ในกรณีที่มีการผลิตเชิงการค้าหรืออุตสาหกรรม มีประเด็นที่ต้องคำนึงถึง คือ อายุการเก็บรักษาของข้าวกล้องงอก และการตรวจวิเคราะห์ ว่าข้าวกล้องที่จะนำมาจำหน่ายนั้นปลอดจากจากสารพิษตลอดช่วงการเก็บรักษา

สรุป (Conclusions)

การงอก (germination) และระยะเวลาในการเพาะเมล็ดข้าว (germinating time) มีผลต่อสารต้านอนุมูลอิสระ สมบัติการหุงต้ม และการทดสอบทางประสาทสัมผัสของข้าวกล้องงอกที่ผ่านการงอก กระบวนการงอกที่เกิดขึ้นนั้นเป็นผลจากการเปลี่ยนแปลงระดับเซลล์และเกิดการเปลี่ยนแปลงเนื่องมาจากกระบวนการเมตาบอลิซึมของข้าว ผลการศึกษพบว่า ข้าวกล้องงอกที่ผ่านการงอกมีปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระ (α -tocopherol และ γ -oryzanol) และฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ มากกว่าข้าวที่ไม่ผ่านการงอก นอกจากนี้ปริมาณและฤทธิ์ของสารต้านอนุมูลอิสระมีแนวโน้มสูงขึ้นเมื่อเพิ่มระยะเวลาการเพาะ ผลจากกิจกรรมของเอนไซม์ α -amylase และ hydrolytic enzymes ตัวอื่นๆ

ทำให้ลดระยะเวลาการหุงสุกและได้ข้าวที่มีเนื้อสัมผัสที่อ่อนนุ่ม อย่างไรก็ตาม ผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่า ระยะเวลาการเพาะให้งอกสูงสุดที่ควรใช้ในการเตรียมข้าวมันปิ้งคือไม่เกิน 12 ชั่วโมง จึงจะได้ข้าวกล้องงอกที่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค การเตรียมข้าวกล้องงอกสามารถทำได้ง่ายในระดับครัวเรือน และไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์ที่ซับซ้อน และผลิตภัณฑ์ที่ได้ยังมีสารต้านอนุมูลอิสระและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าข้าวกล้องที่ไม่ผ่านการงอก ดังนั้นผลการศึกษานี้ สามารถใช้ในการส่งเสริมการบริโภคข้าวกล้องมันปิ้งงอก จึงเป็นทางเลือกของการบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพได้ทางหนึ่ง อย่างไรก็ตาม กระบวนการผลิตข้าวกล้องงอก ควรเป็นไปอย่างรัดกุมและเป็นไปตามหลักวิชาการที่ถูกต้อง ประกอบกับควรมีการศึกษาเชิงลึกเพิ่มเติมเกี่ยวกับอายุการเก็บรักษาและปริมาณสารพิษในผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ข้าวกล้องงอกที่มีความปลอดภัยสูงสุดสำหรับผู้บริโภค

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ ได้รับการสนับสนุนจากสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ ภายใต้สัญญาเลขที่ BT-B-01-FM-26-4801 (140)

เอกสารอ้างอิง

- Oki T, Masuda M, Kobayashi M, Nishiba Y, Furuta S, Suda I, Sato T. 2002. Polymeric Procyanidins as radical-scavenging components in red-hulled rice. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 50: 7524-7529.
- บริบูรณ์ สมฤทธิ์. (2542). ข้าวแดงและมาตรการการปลูก. ฝ่ายถ่ายทอดเทคโนโลยี สถาบันวิจัยข้าว กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 30น.
- Yang, F., Basu, T. K., and Oraikul, B. 2001. Studies on germination conditions and antioxidant contents of wheat grain. *International Journal of Food Science and Nutrition*. 52(4): 319-330.
- Aoto, H., Sugino, T., Shinmura, H., Mizukuchi, A., Kise, M., Teramoto, S., Someya, S., Tsuchiya, K., and Ishiwata, K. 2003. United State Patent No. 6,630,193. Germinated Brown Rice. October 7, 2003.
- Kayahara H, Tukahara K. 2000. Flavor, health, and nutritional quality of pre-germinated brown rice. International Conference held at International. Chemical Congress Pacific Basin Society; 2000 December, Hawaii.
- อรอนงค์ นัยวิกุล. 2547. ข้าว : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- วรรณวิไล ฤทธิเดช. 2551. ผลของการงอกที่มีต่อสมบัติทางเคมีกายภาพ คุณภาพการหุงต้มและคุณภาพการรับประทานของข้าวกล้องหอมมะลิและข้าวกล้องมันปิ้ง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- Chen MH, Bergman CJ. 2005. A rapid procedure for analyzing rice bran tocopherol, tocotrienol and γ -oryzanol contents. *Journal of Food Composition and Analysis* 18: 139-151.
- Lloyd BJ, Siebenmorgen TJ, Beers KW. 2000. Effects of commercial processing on antioxidants in rice bran. *Cereal Chemistry* 77(5): 551-555.
- Pellati F, Benvenuti S, Magro L, Melegari M, Soragani OF. 2004. Analysis of phenolic compounds and radical scavenging activity of Echinacea spp. *Journal of Pharmaceutical Sciences* 5(33): 289-301.
- Gural, H. S. and Kumar, V. 2003. Effect of accelerated aging on the physicochemical and textural properties of brown and milled rice. *Journal of Food Engineering*, 59(1-3), 117-121.
- Sattler SE, Gilliland LU, Magallanes-Lundback M, Pollard M, Della -Penna D. 2004. Vitamin E is essential for seed longevity and for preventing lipid oxidation during germination. *The Plant Cell* 16: 1419-1432.
- Frias J, Miranda ML, Doblado R, Vidal-Valverde C. 2004. Effect of germination and fermentation on the antioxidant vitamin content and antioxidant capacity of *Lupinus albus* L. var. Multolupa. *Food Chemistry* 92(2): 211-220.
- Plaza L, De Ancos E, Cano P. 2003. Nutrition and health-related compounds in sprouts and seeds of soybean (*Glycine max*), wheat (*triticum aestivum* L) and alfalfa (*Medicago sativa*) treated by a new drying method. *European Food Research and Technology* 216: 138-144.
- Mansfield SG, Briarty LG. 1992. Cotyledon cell-development in *Arabidopsis thaliana* during reserve deposition. *Canadian Journal of Biotechnology* 70: 151-164.
- Xu Z, Godbar JS. 2000. Purification and identification of components of γ -oryzanol in rice bran oil. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 47: 2724-2728.
- Ikujelola VC, Fashakin B. 2005. The physico-chemical properties of a complementary diet prepared from vegetable proteins. *Journal of Food, Agriculture, and Environment* 3 (3&4): 23-26.





อารทรา ปัญญาปฏิภาณ¹

ณัฐพันธ์ ศุภกา¹

อรอุมา เกตุชาติ²

สิรินมาส คัชมาตย์²



¹ หน่วยบริการวิเคราะห์ทดสอบ ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ

² กลุ่มควบคุมเครื่องสำอาง สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

บทคัดย่อ

ผลการตรวจวิเคราะห์ขนาดอนุภาคของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่มีคำว่า "นาโน" เป็นส่วนหนึ่งของชื่อผลิตภัณฑ์ และ/หรือเป็นส่วนหนึ่งของฉลากผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางประเภทต่างๆ ที่มีจำหน่ายในเขตกรุงเทพมหานคร ระหว่างเดือนสิงหาคม-กันยายน 2550 จำนวน 65 ตัวอย่าง โดยเครื่องมือ Atomic Force Microscope (AFM), Scanning Electron Microscope (SEM) และ Dynamic Light Scattering (DLS) พบว่าขนาดอนุภาคที่ตรวจพบในเครื่องสำอางแต่ละชนิดด้วยเครื่องมือทั้งสามนี้มีความแตกต่างกันมาก ไม่สามารถเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์แต่ละเทคนิค จึงไม่สามารถสรุปได้ว่าขนาดอนุภาคของเครื่องสำอางอยู่ระดับนาโนเมตรหรือไม่ อย่างไร

คำสำคัญ : เครื่องสำอาง, นาโนเทคโนโลยี

Abstract

The measurements of particle size of 65 cosmetic products with the word "nano" in product name, sold in Bangkok during August–September 2007 were performed by Atomic Force Microscope (AFM), Scanning Electron Microscope (SEM) and Dynamic Light

Scattering (DLS). The particle size results from each instrument were not compared. We could not conclude whether these cosmetic products were nanoscale or not.

Keyword : Atomic Force Microscope (AFM), Scanning Electron Microscope (SEM), Dynamic Light Scattering (DLS)

บทนำ

นาโนเทคโนโลยี ตามนิยามของ ASTM International (The American Society for Testing and Materials, 2007) หมายถึงวิทยาศาสตร์ประยุกต์ หลายสาขาซึ่งเกี่ยวกับการตรวจวิเคราะห์ จัดการ การสร้าง การสังเคราะห์วัสดุหรืออุปกรณ์ที่มีขนาดอย่างน้อยหนึ่งด้านอยู่ในช่วง 1 ถึง 100 นาโนเมตร (10^{-9} เมตร ถึง 10^{-7} เมตร) ทำให้วัสดุหรืออุปกรณ์ต่างๆ มีคุณสมบัติแตกต่างจากวัสดุหรืออุปกรณ์ที่มีขนาดเล็กในระดับไมโครเมตร (10^{-6} เมตร)⁽¹⁾ เป็นการเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจให้กับผลิตภัณฑ์ โดย Nanoparticle แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ soluble and/or biodegradable nanoparticles ซึ่งเป็นระบบนำส่งสารสำคัญให้อยู่ระดับนาโนเมตรและกระจายตัว (disintegrate) หลังจากทาลงบนผิวหนัง เช่น liposomes, microemulsions, nanoemulsions และ insoluble nanoparticles ซึ่งเป็นการลดขนาดสารสำคัญให้อยู่ในระดับนาโนเมตร เช่น titanium dioxide, fullerenes, quantum dots⁽²⁾

ผลิตภัณฑ์สุขภาพที่อยู่ในความดูแลของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาที่มีการประยุกต์ใช้นาโนเทคโนโลยี ได้แก่ อาหาร ยา เครื่องมือแพทย์ เครื่องสำอาง และวัตถุอันตราย โดยมีวัตถุประสงค์ต่างๆ เช่น เปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของยา และเปลี่ยนแปลงขนาดของยาตัวอย่างเช่น เพิ่มการละลาย เพิ่ม rate of dissolution เพิ่มการดูดซึมทางการกิน เพิ่มประสิทธิภาพระบบนำส่งยาสู่อวัยวะเป้าหมายอย่างเฉพาะเจาะจง ลดขนาดยา ลดอาการข้างเคียงของยา และเปลี่ยนแปลงรูปแบบของยา ผลิตภัณฑ์อาหารที่มีการประยุกต์ใช้นาโนเทคโนโลยี ได้แก่

เครื่องดื่มรณรงค์ให้สำเร็จรูปผสมคอลลาเจนและนาโนคิว-10 สูตรไม่มีน้ำตาล ยาที่มีอนุภาคระดับนาโนเมตร ได้แก่ Rapamune , Doxil catheter device เคลือบด้วย antimicrobial silver nanoparticles (Silva Gard) ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางป้องกันแสงแดดประกอบด้วย titanium dioxide nanoparticle และ/หรือ zinc oxide nanoparticle การใช้ silver nanoparticle เพื่อฆ่าเชื้อในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์อาหาร เสื้อผ้า น้ำยาฆ่าเชื้อ และเครื่องใช้ในบ้านเรือน เช่น ตู้เย็น เครื่องซักผ้า การใช้ zinc oxide nanoparticle เพื่อป้องกันแสงแดดในเฟอร์นิเจอร์สนามและสีทาบ้าน

สำหรับประเทศไทย ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางเป็นสินค้าประเภทหนึ่งที่ยอมรับใช้คำว่า "นาโน" เป็นส่วนหนึ่งของชื่อผลิตภัณฑ์ และ/หรือเป็นส่วนหนึ่งของฉลากผลิตภัณฑ์ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาโดยกลุ่มควบคุมเครื่องสำอาง ร่วมกับหน่วยบริการวิเคราะห์ทดสอบ ศูนย์นาโนเทคโนโลยี จัดทำโครงการวิจัย เรื่อง การศึกษาขนาดอนุภาคของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่มีคำว่า "นาโน" เป็นส่วนหนึ่งของชื่อ โดยวัตถุประสงค์เพื่อตรวจวิเคราะห์ขนาดของอนุภาคของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางดังกล่าวว่าอยู่ในระดับนาโนเมตรหรือไม่ อย่างไร และเป็นข้อมูลประกอบการเฝ้าระวังและติดตามความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ดังกล่าวต่อไป

วัตถุประสงค์หลัก

1. เพื่อวัดขนาดอนุภาคผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่มีการใช้คำว่า "นาโน" เป็นส่วนหนึ่งของชื่อผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายในเขตกรุงเทพมหานคร

2. เพื่อเตรียมความพร้อมการกำกับดูแลของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาเกี่ยวกับการนํานาโนเทคโนโลยีมาใช้ในผลิตภัณฑ์สุขภาพ

วิธีการดำเนินการศึกษา

1. จัดซื้อตัวอย่างผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่มีการใช้คำว่า "นาโน" เป็นส่วนหนึ่งของชื่อผลิตภัณฑ์ ทั้งหมดที่มีจำหน่ายในเขตกรุงเทพมหานคร ตั้งแต่เดือนสิงหาคม-กันยายน 2550 จำนวน 65 ชนิด ประกอบด้วยผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางประเภททำความสะอาด บำรุงผิว และบำรุงเส้นผม ซึ่งอยู่ในรูปแบบโฟม น้ำมัน cloth-mask โลชั่น ครีม และซีรัม โดยกลุ่มควบคุมเครื่องสำอาง สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาจัดซื้อผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางทุกประเภทตามที่กล่าวทุกรายการที่มีคำว่า "นาโน" เป็นส่วนหนึ่งของชื่อผลิตภัณฑ์

2. ตรวจวิเคราะห์ขนาดและรูปร่างของอนุภาคในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง โดยใช้เครื่องมือตรวจวิเคราะห์ขนาดอนุภาค 3 ชนิด ได้แก่ Atomic Force Microscope (AFM), Scanning Electron Microscope (SEM) และ Dynamic Light Scattering (DLS) โดยหน่วยบริการวิเคราะห์ทดสอบ ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ

2.1 การตรวจโดยใช้เครื่องมือ AFM โดยการนำตัวอย่างเครื่องสำอางหนัก 1 มิลลิกรัม เติมนลงในน้ำปราศจากไอออนปริมาตร 1 มิลลิลิตร เขย่าและทำให้เนื้อเครื่องสำอางแยกตัวออกจากกันด้วยเครื่อง Ultrasonic bath (Branson 2510E-DTH, USA) เป็นเวลา 5 นาที ณ อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ก่อนนำมาหยดลงบนแผ่นเทปคาร์บอนที่แห้งไว้ให้แห้ง ณ อุณหภูมิห้องเพื่อตรวจวิเคราะห์ขนาดและลักษณะทางสัณฐานวิทยาของอนุภาคด้วยเครื่องมือ AFM รุ่น SPI4000 (Seiko Instrument, Japan) โดยใช้โหมดในการวิเคราะห์แบบ Dynamic Force Microscope (DFM) ซึ่งเป็นโหมดสำหรับการวัดสมบัติทางด้านกายภาพ

โดยหัววัดของเครื่องมือ AFM จะไม่สัมผัสกับผิวของตัวอย่าง จึงเหมาะกับลักษณะผิวตัวอย่างที่อ่อนนุ่ม เช่น เนื้อของครีม เป็นต้น

2.2 การตรวจโดยใช้เครื่องมือ SEM โดยการนำตัวอย่าง เครื่องสำอางหนัก 1 มิลลิกรัม เติมนลงในน้ำปราศจากไอออน (deionized water) ปริมาตร 1 มิลลิลิตร เขย่าและทำให้เนื้อเครื่องสำอางแยกตัวออกจากกันด้วยเครื่อง Ultrasonic bath (Branson 2510 E-DTH, USA) เป็นเวลา 5 นาที ณ อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ก่อนนำมาหยดลงบนแผ่นเทปคาร์บอนที่แห้งไว้ให้แห้ง ณ อุณหภูมิห้อง และเคลือบผิวหน้าด้วยทองเพื่อตรวจวิเคราะห์ขนาดและลักษณะทางสัณฐานวิทยาของอนุภาคด้วยเครื่องมือ SEM รุ่น SRS-3400N (Hitachi Instrument, Japan)

2.3 การตรวจโดยใช้เครื่องมือ DLS โดยการนำตัวอย่างเครื่องสำอางหนัก 1 มิลลิกรัม เติมนลงในน้ำปราศจากไอออน (deionized water) ปริมาตร 1 มิลลิลิตร เขย่าและทำให้เนื้อเครื่องสำอางแยกตัวออกจากกันด้วยเครื่อง Ultrasonic bath (Branson 2510 E-DTH, USA) เป็นเวลา 5 นาที ณ อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส ก่อนตรวจวิเคราะห์ขนาดอนุภาคด้วยเครื่อง Zetasizer Nanoseries รุ่น S4700 (Malvern Instrument, UK) โดยแต่ละตัวอย่างทำการทดลอง 5 ซ้ำ

3. วิเคราะห์ข้อมูลขนาดอนุภาคตัวอย่างเครื่องสำอางที่ได้จากการตรวจวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทั้งสามชนิด

ผลการศึกษา

1. ผลการตรวจโดยใช้เครื่องมือ Atomic Force Microscope (AFM)

ผลการตรวจขนาดและรูปร่างของอนุภาคของตัวอย่างเครื่องสำอางด้วยเครื่องมือ AFM ตามตารางที่ 1 พบว่าขนาดอนุภาคโดยเฉลี่ยขนาดอนุภาคโดยเฉลี่ยทั้งด้านกว้างและสูงน้อยกว่า 100 นาโนเมตร ซึ่งอาจเกิดจากการเลือก

บริเวณที่ปรากฏในภาพถ่ายสำหรับการวิเคราะห์ขนาดอนุภาค ด้วยเครื่องมือ AFM มีขนาดเล็กเกินไป (ประมาณ 2 ไมโครเมตร x 2 ไมโครเมตร) ทำให้อนุภาคที่ปรากฏในภาพถ่าย AFM เกือบทั้งหมดมีขนาดเล็กกว่า 100 นาโนเมตร

ตารางที่ 1 ขนาดของอนุภาคผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางประเภทครีมที่มีการใช้คำว่า "นาโน" เป็นส่วนหนึ่งของชื่อผลิตภัณฑ์ และ/หรือเป็นส่วนหนึ่งของฉลากผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายในเขตกรุงเทพมหานคร

ลำดับที่	ขนาดโดยเฉลี่ยของอนุภาค (นาโนเมตร)			
	Atomic Force Microscope (AFM)		Scanning Electron Microscope (SEM)	Dynamic Light Scattering (DLS)
	กว้าง	สูง		
1	41.34	3.36	149.30	338 ± 8.69
2	39.49	3.79	170.70	556 ± 22.12
3	45.62	5.53	178.60	729 ± 21.81
4	21.38	3.19	109.46	356 ± 9.75
5	39.36	5.59	104.95	453 ± 17.75
6	55.64	5.40	103.20	668 ± 37.50
7	38.01	11.96	119.03	167 ± 3.78
8	46.56	6.13	107.94	1375 ±102.27
9	46.12	5.17	93.54	458 ±122.29
10	117.54	11.95	327.30	346 ± 7.98
11	62.20	5.86	98.71	743 ± 99.28
12	52.74	5.54	615.10	685 ± 66.89
13	40.78	4.93	101.55	1490 ±148.83
14	39.33	5.51	83.95	1062 ± 88.14
15	19.00	3.34	277.20	159 ± 4.04
16	60.84	2.94	265.60	859 ± 27.24
17	39.79	5.04	156.34	1601 ±696.67
18	41.95	2.79	228.30	1703 ±179.31
19	88.41	15.15	145.20	1034 ± 40.11
20	70.13	6.10	123.80	352 ± 18.23
21	30.82	4.39	197.20	616 ± 25.58
22	48.80	3.79	214.00	710 ± 49.15
23	48.98	9.43	182.70	807 ± 59.29
24	35.70	4.75	143.77	769 ±141.33
25	31.31	7.22	238.30	342 ± 6.32
26	39.97	4.57	237.50	195 ± 5.42
27	42.50	2.40	76.20	360 ± 12.91
28	42.74	2.42	88.57	314 ± 10.37
29	61.64	5.13	117.60	952 ± 27.98
30	52.01	7.65	123.43	213 ± 2.33

ตารางที่ 1 ขนาดของอนุภาคผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางประเภทครีมที่มีการใช้คำว่า "นาโน" เป็นส่วนหนึ่งของชื่อผลิตภัณฑ์ และ/หรือเป็นส่วนหนึ่งของฉลากผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายในเขตกรุงเทพมหานคร (ต่อ)

ลำดับที่	ขนาดโดยเฉลี่ยของอนุภาค (นาโนเมตร)			
	Atomic Force Microscope (AFM)		Scanning Electron Microscope (SEM)	Dynamic Light Scattering (DLS)
	กว้าง	สูง		
31	46.76	4.41	311.10	818.84 ± 52.50
32	54.51	4.16	100.48	530 ± 25.99
33	38.77	2.09	143.47	236 ± 4.03
34	26.25	3.33	114.09	426 ± 17.02

ตารางที่ 2 ขนาดของอนุภาคผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางประเภทโลชั่นที่มีการใช้คำว่า "นาโน" เป็นส่วนหนึ่งของชื่อผลิตภัณฑ์ และ/หรือเป็นส่วนหนึ่งของฉลากผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายในเขตกรุงเทพมหานคร

ลำดับที่	ขนาดโดยเฉลี่ยของอนุภาค (นาโนเมตร)			
	Atomic Force Microscope (AFM)		Scanning Electron Microscope (SEM)	Dynamic Light Scattering (DLS)
	กว้าง	สูง		
1	36.99	5.48	123.44	109 ± 1.02
2	64.95	8.21	108.92	502 ± 44.20
3	69.33	5.17	114.64	529 ± 102.11
4	29.85	4.63	156.42	216 ± 4.44
5	70.64	6.27	120.65	117 ± 1.60
6	39.52	3.89	280.30	356 ± 9.29
7	37.67	4.83	331.40	381 ± 29.65

ตารางที่ 3 ขนาดของอนุภาคผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางประเภทต่างๆ (ยกเว้นครีมและโลชั่น) ที่มีการใช้คำว่า "นาโน" เป็นส่วนหนึ่งของชื่อผลิตภัณฑ์ และ/หรือเป็นส่วนหนึ่งของฉลากผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายในเขตกรุงเทพมหานคร

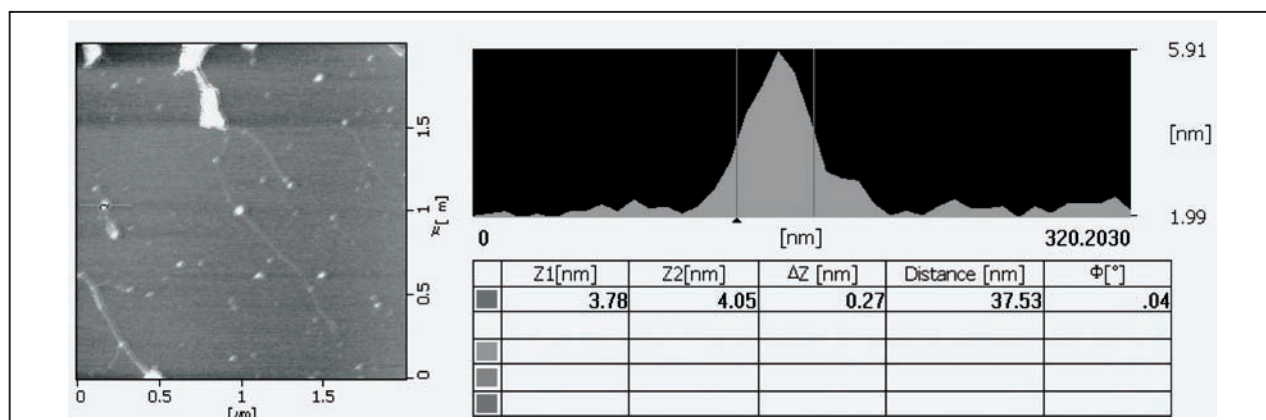
ลำดับที่	รูปแบบของผลิตภัณฑ์	ขนาดโดยเฉลี่ยของอนุภาค (นาโนเมตร)			
		Atomic Force Microscope (AFM)		Scanning Electron Microscope (SEM)	Dynamic Light Scattering (DLS)
		กว้าง	สูง		
1	cloth-mask	62.91	1.79	153.08	370 ± 23.07
2	serum	40.99	7.67	139.00	264 ± 7.88
3	hair treatment	39.88	5.05	162.20	310 ± 13.49
4	serum	40.70	4.74	157.30	331 ± 18.76
5	cleaning milk	35.07	2.79	99.23	923 ± 16.02
6	cleaning	60.53	16.16	103.18	292 ± 13.70
7	serum	29.55	8.64	122.27	455 ± 23.29
8	foam	42.32	2.37	140.60	1199 ± 200.83
9	foam	35.74	7.26	96.49	979 ± 117.96
10	foam	53.56	9.71	123.82	1394 ± 197.72

ตารางที่ 3 ขนาดของอนุภาคผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางประเภทต่างๆ (ยกเว้นครีมและโลชั่น) ที่มีการใช้คำว่า "นาโน" เป็นส่วนหนึ่งของชื่อผลิตภัณฑ์ และ/หรือเป็นส่วนหนึ่งของฉลากผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายในเขตกรุงเทพมหานคร (ต่อ)

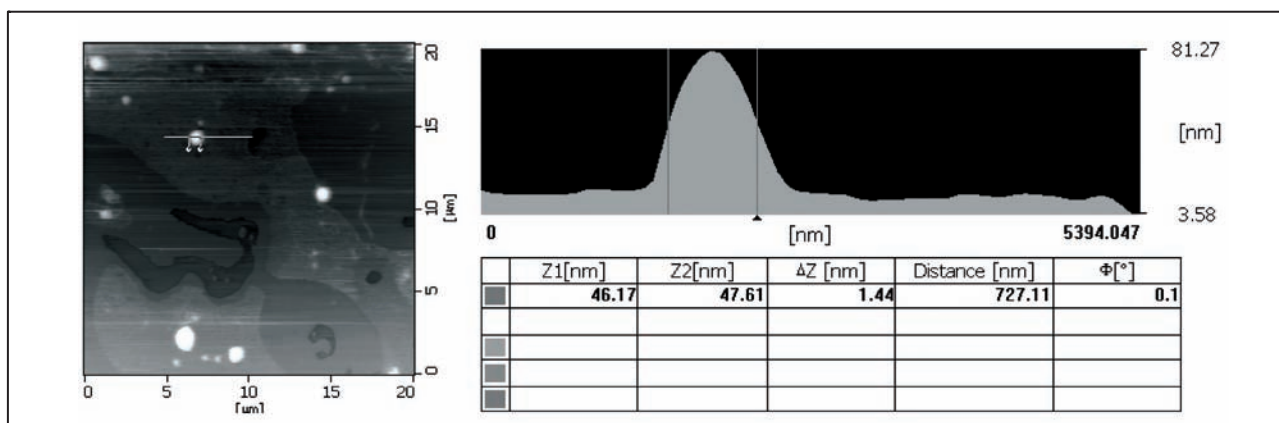
ลำดับที่	รูปแบบของผลิตภัณฑ์	ขนาดโดยเฉลี่ยของอนุภาค (นาโนเมตร)			
		Atomic Force Microscope (AFM)		Scanning Electron Microscope (SEM)	Dynamic Light Scattering (DLS)
		กว้าง	สูง		
11	foam	49.86	7.10	89.15	998 ± 37.63
12	hair serum	42.40	2.85	177.90	395 ± 7.89
13	milk cleansing oil	42.11	3.32	136.60	215 ± 3.65
14	serum	23.93	1.88	258.00	332 ± 23.64
15	serum	50.37	7.91	236.20	311 ± 8.01
16	toner	-	-	118.07	1307 ± 343.72
17	concentrate liquid	39.20	4.91	134.22	177 ± 3.38
18	cleansing milk	76.47	11.76	171.60	595 ± 19.68
19	cleansing foam	35.96	2.39	238.60	1014 ± 85.19
20	toner	30.04	5.32	161.20	197 ± 1.51
21	serum	49.72	2.99	181.00	746 ± 49.05
22	clarifying softener	54.64	6.49	91.91	109 ± 0.65
23	essence	33.84	3.97	190.50	1122 ± 180.14
24	foundation	41.71	5.28	105.95	612 ± 27.17

หมายเหตุ ตัวอย่างเครื่องสำอางลำดับที่ 16 ไม่สามารถตรวจวิเคราะห์ขนาดอนุภาคด้วยเครื่องมือ AFM

เพื่อเป็นการทดสอบสมมุติฐานดังกล่าว จึงทำการวิเคราะห์ขนาดอนุภาคที่พบในเครื่องสำอางแต่ละชนิดด้วยเครื่องมือ AFM ซ้ำอีกครั้ง โดยใช้พื้นที่ในการวิเคราะห์ใหญ่ขึ้น คือ ขนาด 20 ไมโครเมตร x 20 ไมโครเมตร และพบเส้นผ่านศูนย์กลางอนุภาคโดยเฉลี่ยใหญ่เกิน 100 นาโนเมตร (ไม่ได้แสดงผลไว้ในรายงานนี้) ตัวอย่างการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ขนาดของอนุภาคที่พบในภาพถ่ายด้วยเครื่องมือ AFM ของตัวอย่างเครื่องสำอางระหว่างพื้นที่วิเคราะห์ขนาดเล็กและพื้นที่วิเคราะห์ขนาดใหญ่ ตามรูปที่ 1 และรูปที่ 2 ตามลำดับ



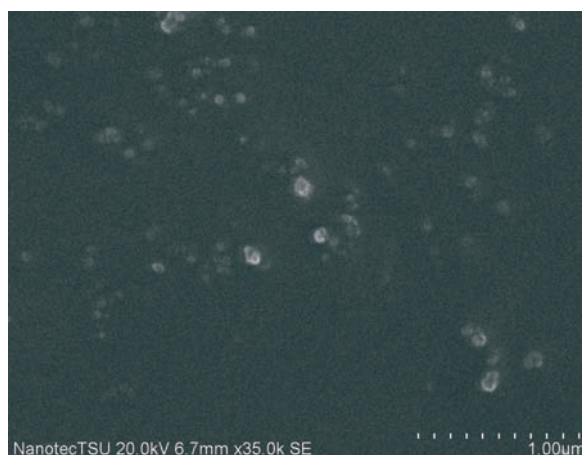
รูปที่ 1 ภาพถ่ายกลุ่มอนุภาคขนาดเล็กที่พบในตัวอย่างเครื่องสำอางหมายเลข 5 ในตารางที่ 3 ด้วยเครื่องมือ Atomic Force Microscope โดยใช้ขนาดพื้นที่วิเคราะห์เท่ากับ 2 ไมโครเมตร x 2 ไมโครเมตร ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโดยเฉลี่ยเท่ากับ 37.53 นาโนเมตร



รูปที่ 2 ภาพถ่ายกลุ่มอนุภาคขนาดเล็กที่พบในตัวอย่างเครื่องสำอางหมายเลข 5 ในตารางที่ 3 ด้วยเครื่องมือ Atomic Force Microscope โดยใช้ขนาดพื้นที่วิเคราะห์เท่ากับ 20 ไมโครเมตร x 20 ไมโครเมตร ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางโดยเฉลี่ยเท่ากับ 727.11 นาโนเมตร

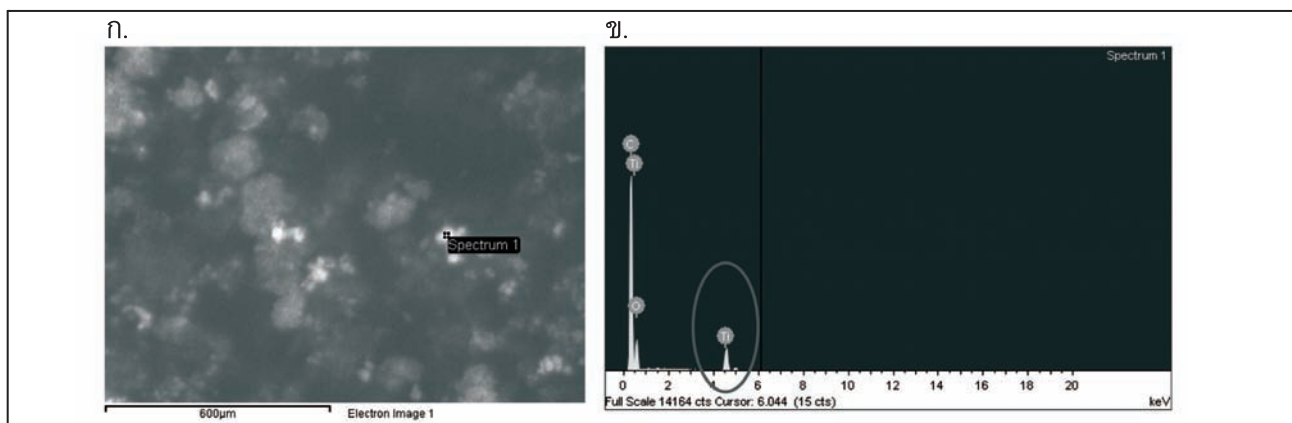
2. ผลการตรวจโดยใช้เครื่องมือ Scanning Electron Microscope (SEM)

ผลการตรวจขนาดและรูปร่างของอนุภาคของตัวอย่างเครื่องสำอางด้วยเครื่องมือ SEM ตามตารางที่ 1 พบว่าขนาดอนุภาคโดยเฉลี่ยมากกว่า 100 นาโนเมตร ซึ่งอาจเกิดการจับตัวกันเองของส่วนประกอบต่างๆ ในเครื่องสำอางเนื่องจากความไม่คงตัวของอนุภาคนาโนเมตรในผลิตภัณฑ์ เครื่องสำอาง และ/หรือระหว่างเตรียมตัวอย่างเพื่อตรวจวิเคราะห์ ตัวอย่างภาพกลุ่มอนุภาคขนาดเล็กที่พบในตัวอย่างเครื่องสำอาง ตามรูปที่ 3



รูปที่ 3 ภาพถ่ายกลุ่มอนุภาคขนาดเล็กที่พบในตัวอย่างเครื่องสำอางหมายเลข 5 ในตารางที่ 3 กำลังขยาย 35,000 เท่าด้วยเครื่องมือ Scanning Electron Microscope

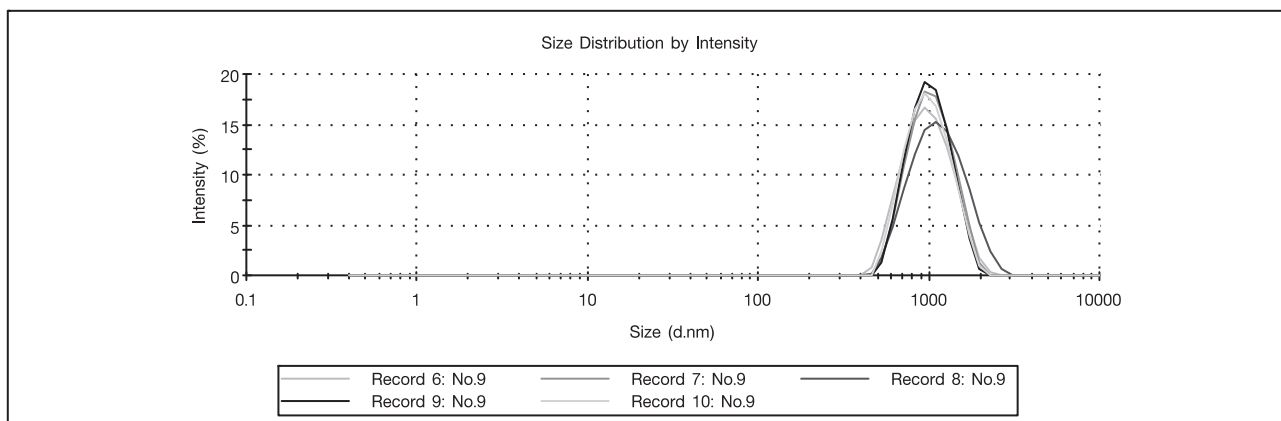
ผลการตรวจวิเคราะห์ธาตุองค์ประกอบของตัวอย่างเครื่องสำอางด้วยเครื่องมือ Energy Dispersive X-ray (EDX) ซึ่งติดตั้งอยู่กับเครื่องมือ SEM พบว่า ตัวอย่างหมายเลข 3, 12, 24, 29, 32, 42, 48, 53, 60, 61, 62, 63 มีธาตุไททาเนียมเป็นองค์ประกอบ ตัวอย่างภาพกลุ่มอนุภาคนาโนขนาดเล็กและตัวอย่างการวิเคราะห์ธาตุองค์ประกอบในตัวอย่างเครื่องสำอาง ซึ่งเป็นครีมนกันแดด ตามรูปที่ 4 (ก) และ (ข)



รูปที่ 4 (ก) ภาพถ่ายกลุ่มอนุภาคขนาดเล็กที่พบในตัวอย่างเครื่องสำอางหมายเลข 25 ในตารางที่ 1 กำลังขยาย 10,000 เท่า ด้วยเครื่องมือ Scanning Electron Microscope (SEM) (ข) ผลการวิเคราะห์ธาตุองค์ประกอบที่พบในภาพถ่ายด้วยเครื่องมือ Energy Dispersive X-ray (EDX) พบว่า ประกอบด้วยธาตุไทเทเนียม (Ti)

3. ผลการตรวจโดยใช้เครื่องมือ Dynamic Light Scattering (DLS)

ผลการตรวจขนาดและรูปร่างของอนุภาคของตัวอย่างเครื่องสำอางด้วยเครื่องมือ DLS ตามตารางที่ 1 พบว่าขนาดอนุภาคโดยเฉลี่ยมากกว่า 100 นาโนเมตร ซึ่งอาจเกิดการจับตัวกันเองของส่วนประกอบต่างๆ ในเครื่องสำอาง เนื่องจากความไม่คงตัวของอนุภาคนาโนเมตรในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง และ/หรือระหว่างเตรียมตัวอย่างเพื่อตรวจวิเคราะห์ตัวอย่างกราฟแสดงการกระจายขนาด (size distribution) ของอนุภาคขนาดเล็กที่พบในตัวอย่างเครื่องสำอาง ตามรูปที่ 5



รูปที่ 5 กราฟแสดงการกระจายขนาด (size distribution) ของอนุภาคขนาดเล็กที่พบในตัวอย่างเครื่องสำอางหมายเลข 9 ด้วยเครื่องมือ Dynamic Light Scattering (DLS)

สรุปผลการวิจัยและการวิเคราะห์ผลการวิจัย

ผลการตรวจวิเคราะห์ขนาดของอนุภาคนาโนขนาดเล็กที่พบในตัวอย่างเครื่องสำอางแต่ละชนิดด้วยเครื่องมือ SEM และ DLS พบว่า ขนาดอนุภาคโดยเฉลี่ยมากกว่า 100 นาโนเมตร ซึ่งอาจเกิดการจับตัวกันเองของส่วนประกอบต่างๆ ในเครื่องสำอาง เนื่องจากความไม่คงตัวของอนุภาคนาโนเมตรในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง และ/หรือระหว่างเตรียมตัวอย่างเพื่อตรวจวิเคราะห์ สำหรับผลการตรวจวิเคราะห์ขนาดของอนุภาคนาโนขนาดเล็กที่พบในตัวอย่างเครื่องสำอางแต่ละชนิดด้วยเครื่องมือ AFM พบว่า ขนาดอนุภาคโดยเฉลี่ยด้านกว้างและสูง อาจมากกว่าหรือน้อยกว่า 100

100 นาโนเมตร ขึ้นอยู่กับการเลือกบริเวณที่ปรากฏในภาพถ่าย โดยขนาดอนุภาคจะมากกว่า 100 นาโนเมตร หากเลือกพื้นที่ในการวิเคราะห์ใหญ่ขึ้น คือ ขนาด 20 ไมโครเมตร x 20 ไมโครเมตร และขนาดอนุภาค จะน้อยกว่า 100 นาโนเมตร หากเลือกพื้นที่ในการวิเคราะห์เล็กลง คือ ขนาด 2 ไมโครเมตร x 2 ไมโครเมตร แสดงว่า ขนาดพื้นที่ในการวิเคราะห์ขนาดอนุภาคมีความสัมพันธ์กับขนาดอนุภาค และเครื่องมือ AFM ไม่เหมาะสมกับการตรวจขนาดของอนุภาคขนาดเล็กที่พบในตัวอย่างเครื่องสำอาง

เครื่องมือ EDX สามารถใช้ร่วมกับเครื่องมือ SEM ในการตรวจว่าตัวอย่างเครื่องสำอางมีธาตุไททาเนียม และ/หรือสังกะสีเป็นส่วนประกอบหรือไม่ ซึ่งธาตุทั้งสองเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของสารกันแดดที่ผสมในเครื่องสำอางคือ ไททาเนียมไดออกไซด์ และสังกะสีออกไซด์ ดังนั้น การใช้เครื่องมือทั้งสองชนิดร่วมกัน จึงสามารถบอกได้ทั้งขนาดของอนุภาคและแร่ธาตุที่เป็นส่วนประกอบในตัวอย่าง

ผลการตรวจวิเคราะห์ขนาดของอนุภาคขนาดเล็กที่พบในตัวอย่างเครื่องสำอางแต่ละชนิดด้วยโดยเครื่องมือ AFM, SEM และ DLS พบว่า ขนาดอนุภาคที่ตรวจพบในเครื่องสำอางแต่ละชนิดด้วยเครื่องมือทั้งสามนี้มีความแตกต่างกันมาก ไม่มีความสัมพันธ์กัน และไม่สามารถเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์แต่ละเทคนิคได้ โดยขนาดอนุภาคที่ตรวจวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือทั้งสามชนิดเรียงลำดับจากขนาดมากจนถึงน้อยคือ เครื่องมือ AFM, SEM และ DLS ยกเว้นตัวอย่างที่ 1 (ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางประเภทโลชั่น) ในตารางที่ 2 ซึ่งขนาดอนุภาคที่ตรวจวิเคราะห์ ด้วยเครื่องมือ SEM จะมีขนาดมากกว่า ขนาดอนุภาคที่ตรวจวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ DLS คณะผู้วิจัยจึงไม่สามารถสรุปได้ว่าขนาดอนุภาคของเครื่องสำอาง อยู่ระดับนาโนเมตรหรือไม่อย่างไร นอกจากนี้ หน่วยงานที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับมาตรฐานการตรวจวัด ได้แก่ ISO (the International Orga-

nization of Standardization) ยังไม่กำหนดวิธีมาตรฐานสำหรับตรวจ วิเคราะห์ขนาดอนุภาคที่มีขนาดนาโนเมตรที่เป็นวัตถุดิบและที่มีผสมในผลิตภัณฑ์

วิจารณ์และข้อเสนอแนะ

การตรวจวิเคราะห์ขนาดของอนุภาคขนาดเล็กที่พบในตัวอย่างเครื่องสำอาง ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป โดยใช้เครื่องมือทั้งสามชนิดคือ Atomic Force Microscope (AFM), Scanning Electron Microscope (SEM) และ Dynamic Light Scattering (DLS) พบว่าขนาดอนุภาคที่ได้จากเครื่องมือแต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน ไม่สามารถเปรียบเทียบได้ แม้ว่าขนาดอนุภาคที่ได้จากเครื่องมือทั้งสามมีขนาดมากกว่า 100 นาโนเมตร จึงไม่สามารถสรุปได้ว่าขนาดอนุภาคของเครื่องสำอางอยู่ระดับนาโนเมตรหรือไม่ อย่างไร

ปัจจุบัน US. FDA ซึ่งเป็นหน่วยงานกำกับดูแลผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางของประเทศสหรัฐอเมริกา กำกับดูแลผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่ผลิตด้วยนาโนเทคโนโลยีเหมือนผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางทั่วไป ไม่ได้กำกับดูแลเทคโนโลยีการผลิต นอกจากนี้ US. FDA ไม่ได้รับรายงานอาการข้างเคียงจากการใช้ผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่ผลิตด้วยนาโนเทคโนโลยี⁽²⁾ สำหรับกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป Scientific Committee on Consumer Products (SCCP) ซึ่งพิจารณาข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ของผลิตภัณฑ์สำหรับผู้บริโภคตลอดจนผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง ด้านความปลอดภัยสาธารณสุขและสิ่งแวดล้อมของกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป มีความเห็นว่าวิธีการประเมินความปลอดภัยที่ใช้ในปัจจุบันเหมาะสมสำหรับการประเมินความปลอดภัยของ soluble and/or biodegradable nanoparticles แต่ไม่เหมาะสมสำหรับการประเมินความปลอดภัยของ insoluble nanoparticles ซึ่งต้องการข้อมูลเพิ่มเติม เช่น พื้นที่ผิว การกระจายตัว จึงต้องหาวิธีการประเมินความปลอดภัยที่เฉพาะเจาะจงสำหรับ insoluble nanoparticles ซึ่งขณะนี้ยังไม่มีวิธีการประเมินความปลอดภัยที่เฉพาะเจาะจง⁽³⁾

ประเทศไทยและกลุ่มประเทศอาเซียนอีก 9 ประเทศ กำกับดูแลผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางคล้ายกับกลุ่มประเทศสหภาพยุโรป กล่าวคือ ผู้ประกอบธุรกิจทุกรายต้องมาจัดแจ้งข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางทุกรายการก่อนผลิตหรือนำเข้า พร้อมกับจัดเตรียมข้อมูลความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง (Product Information File: PIF) ตลอดจนเอกสารสนับสนุนการกล่าวอ้างสรรพคุณ กรณีเจ้าหน้าที่สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาขอตรวจสอบผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง อย่างไรก็ตาม ขณะนี้ กฎหมายไม่ได้กำหนดให้ผู้ประกอบธุรกิจต้องจัดเตรียมข้อมูลความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์เครื่องสำอาง กรณีผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่มีคำว่า "นาโน" เป็นส่วนหนึ่งของชื่อ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ยาจึงมีแนวทางปฏิบัติคือ ผู้ประกอบการต้องเตรียมเอกสารเพื่อประกอบคำชี้แจงว่าส่วนประกอบใดในเครื่องสำอางที่ใช้นาโนเทคโนโลยี

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ และนายอลงกต ตีรทอง, นายทักษณีย์ วุฒิคุณ และนายบดินทร์ ใจดี หน่วยบริการวิเคราะห์ทดสอบ ศูนย์นาโนเทคโนโลยีแห่งชาติ สำหรับทุนสนับสนุนค่าตัวอย่างเครื่องสำอาง ทุนสนับสนุนค่าตรวจวิเคราะห์อนุภาค และการตรวจขนาดอนุภาคตัวอย่างเครื่องสำอาง

เอกสารอ้างอิง

1. E 2456-06, Terminology for Nanotechnology, 2007. ASTM (The American Society for Testing and Materials) International
2. SCCP (Scientific Committee on Consumer Products), 18 December 2007, Safety of nanomaterials in cosmetic products [accessed 12/09/2551] Available from http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_sccp/docs/sccp_0_123.pdf.
3. FDA and Nanotechnology Products [accessed 30/6/51] Available from <http://www.fda.gov/nanotechnology/faqs.html>.





การพัฒนากระบวนการผลิต ลูกประคบล้านนา ให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ

สุวรรณา เวชชกกุล¹

ปราโมทย์ กิพย์ดวงตา¹

พานี ศิริสะอาด¹

กันยรัตน์ ชลสิทธิ์^{1, 2}

สุนัย จันทรสภาวะ¹



¹ สายวิชาวิทยาศาสตร์เภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

² ศูนย์วิทยาศาสตร์การแพทย์เชียงใหม่

บทคัดย่อ

ลูกประคบล้านนาเป็นผลิตภัณฑ์จากภูมิปัญญาของท้องถิ่นในภาคเหนือของประเทศไทย มีองค์ประกอบหลักเป็นไพล 40% ขมิ้นชัน 10% ตะไคร้ 10% ใบเป้ง้าใหญ่ 10% ใบมะขาม 10% ผิวมะกรูด 5% ใบหนาด 5% และส่วนประกอบอื่นๆ อีก 10% ใช้ประโยชน์เพื่อบรรเทาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ ผลิตภัณฑ์ลูกประคบที่มีขายในท้องตลาด มักมีปัญหาของการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ ความหลากหลายขององค์ประกอบ ผลิตภัณฑ์มีอายุสั้น และขาดแนวทางในการพัฒนาการผลิตเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพ ในการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากระบวนการผลิตลูกประคบล้านนาเพื่อใช้สำหรับบรรเทาอาการปวดเมื่อยให้มีคุณภาพและความคงตัว โดยปฏิบัติตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิต (GMP) ในทุกขั้นตอน แล้วนำไปทดสอบการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ ตามมาตรฐานเภสัชตำรับสมุนไพรไทย พบว่าผ่านเกณฑ์ในทุกตัวอย่าง ในกระบวนการผลิตลูกประคบ ได้เปรียบเทียบกระบวนการผลิตสองวิธี วิธีที่ 1 เป็นการผลิตครั้งละ 1 ลูก โดยการชั่งสมุนไพรแต่ละชนิดในตำรับมาผสมกัน ส่วนวิธีที่ 2 เป็นการผลิตในปริมาณมากซึ่งใช้วิธีการผสมสมุนไพรในตำรับแบบตามลำดับ (ordered mixing) และใช้เทคนิคการผสมแบบเรขาคณิต (geometric dilution technique) จากนั้นนำลูกประคบที่ผลิตทั้งสองวิธีมาวิเคราะห์หาปริมาณของน้ำมันหอมระเหย ปริมาณสารสกัดด้วยแอลกอฮอล์ ปริมาณและรูปแบบขององค์ประกอบสำคัญในน้ำมันหอมระเหย พบว่าผลที่ได้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) นอกจากผลการศึกษาความคงตัว การเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ชนิดที่สามารถป้องกันความชื้นได้ และการใช้ระบบสุญญากาศในการบรรจุจะช่วยให้ลูกประคบมีอายุของผลิตภัณฑ์นานถึง 2 ปี

คำสำคัญ : ลูกประคบ, กระบวนการผลิต, การปนเปื้อนจุลินทรีย์, การบรรจุ, อายุผลิตภัณฑ์

Abstract

Herbal massage ball has long been used for relieve muscle pain and fatigue in Northern Thailand. The main component is 40% of *Zingiber montanum* (Koenig.) Link ex Dietr. (rhizome), 10% of *Curcuma longa* L. (rhizome), 10% of *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf. (leaves and rhizome), 10% of *Croton oblongifolius* Roxb. (leaves), 10% of *Tamarindus indica* Linn. (leaves), 5% of *Citrus hystrix* DC. (peel), 5% of *Blumea balsamifera* (L.) DC. (leaves) and 10% of other herbs. The commercial herbal massage balls easily contaminated by microorganisms and elicited the short life of the products. This study aims to develop the method of production process for Lanna herbal massage ball quality. The regulation of GMP was followed every steps which were the raw materials preparation and production process. And then microorganism contaminant was tested. Thai Herbal Pharmacopoeia was used as a guide line. Two production processes, individual production and mass production, were compared. The mass production was prepared by ordered of mixing and geometric dilution techniques. The products passed the test were analyzed for volatile oil content, alcohol extractive value. It was found that there was no significant different ($p > 0.05$) for two different production process. Besides, the result of product stability, type of packaging and packing by vacuum process extended shelf-life of the products up to two years.

Keyword : Herbal massage ball, Production process, Microbial contamination, Packaging, Shelf-life

บทนำ

การใช้ลูกประคบมีมานานโดยไม่ปรากฏหลักฐานแน่ชัดว่าเป็นของชาติใดในประเทศไทย แต่ละท้องถิ่นมีภูมิปัญญาของการใช้ลูกประคบเพื่อบรรเทาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ⁽¹⁾ ซึ่งมีการใช้อย่างต่อเนื่องมาจนถึงปัจจุบัน ลูกประคบจึงเป็นผลิตภัณฑ์หนึ่งที่เป็นที่นิยมแพร่หลายในกลุ่มผู้สนใจดูแลสุขภาพด้วยผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ และยังเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในสปา รวมถึงเป็นที่สนใจของตลาดต่างประเทศ ทำให้ลูกประคบมีความหลากหลายในการผลิตตามองค์ความรู้ของแต่ละท้องถิ่น และมักมีการนำสมุนไพรที่มีกลิ่นมาเป็นองค์ประกอบเพื่อสร้างเอกลักษณ์ให้กับสินค้า ซึ่งลูกประคบในปัจจุบันมักใช้ในรูปแบบลูกประคบ

แห้ง เพื่อความสะดวกในการใช้และเก็บได้นานขึ้น แต่อย่างไรก็ตามผลิตภัณฑ์จากสมุนไพรมักจะพบปัญหาการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ โลหะหนัก ยาฆ่าแมลง ตลอดจนความคงตัวของผลิตภัณฑ์ ปัญหาเหล่านี้มีผลต่อการยอมรับของผู้บริโภค เพื่อให้ผลิตภัณฑ์ลูกประคบมีคุณภาพในเบื้องต้นสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรมได้กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.) สำหรับลูกประคบ (มผช.176/2546 และมผช. 776/2547)⁽²⁻³⁾ โดยมีข้อกำหนดขององค์ประกอบหลักของสมุนไพร ต้องมีสมุนไพรหลัก 3 ชนิด ได้แก่ ไพล ขมิ้นชัน และตะไคร้ โดยไม่มีการกำหนดปริมาณและมีข้อกำหนดถึงการประเมินคุณภาพ



เบื้องต้นเท่านั้น ในขณะที่ลูกประคบตามภูมิปัญญาพื้นบ้านนั้นมีข้อบ่งใช้เพื่อบรรเทาอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ มักนิยมใช้คู่กับการนวดไทย ซึ่งทำให้ลูกประคบเป็นเสน่ห์อย่างหนึ่งของธุรกิจสุขภาพที่คงเอกลักษณ์การใช้ภูมิปัญญาไทย โดยเฉพาะในธุรกิจสปา ผู้วิจัยจึงเห็นว่าลูกประคบสมุนไพรเพื่อบรรเทาอาการปวดเมื่อย หรือเพื่อใช้ประกอบในการนวดไทยนั้นยังไม่มีกำหนดมาตรฐานการผลิต และการควบคุมคุณภาพที่ชัดเจน ขาดการกำหนดวันหมดอายุ ซึ่งจะส่งผลไปถึงเรื่องคุณภาพ และประสิทธิภาพ ดังนั้นเพื่อให้สอดคล้องกับการใช้ประโยชน์ในธุรกิจสุขภาพ และการส่งออกลูกประคบไทย ทางกลุ่มวิจัยจึงทำการศึกษากระบวนการผลิตและการควบคุมคุณภาพลูกประคบสมุนไพรล้านนาเพื่อเป็นต้นแบบต่อไป ลูกประคบหรือยาจุ่มในทางล้านนา มีการเตรียมและใช้ภายในครัวเรือน ไม่เพียงแต่ใช้เพื่อแก้ปวดเมื่อยกล้ามเนื้อ แก้ช้ำบวม แก้ตะคริว อัมพฤกษ์ อัมพาตและยังใช้แก้ลมตึงในข้อ ปัจจุบันมีการนำมาประยุกต์ใช้ในแง่บำรุงผิวพรรณ การใช้มีทั้งในรูปแบบลูกประคบสมุนไพรสดและลูกประคบสมุนไพรแห้ง อย่างไรก็ตามในการนำมาใช้รักษาอาการเช่น อัมพาต การเกิดอุบัติเหตุเฉพาะที่ หรือในโรคปวดเข่านิยมใช้ลูกประคบสดมากกว่า^(1, 4) จากข้อมูลการรวบรวมสูตรลูกประคบที่มีการใช้ทางล้านนาแล้ว¹ ทำให้สามารถสรุปได้ดังนี้

1. องค์ประกอบหลักในลูกประคบ มักเป็นไพล ซึ่งมีสรรพคุณในการแก้ปวดเมื่อย ทั้งนี้มีสารประกอบที่มีฤทธิ์ในการลดอักเสบ (ปวด บวม แดง ร้อน) มีสาร

ทำให้เกิดกลิ่นหอม การใช้ด้วยความร้อนเป็นตัวพา สารระเหยที่อยู่ในสมุนไพรที่เป็นองค์ประกอบ ได้แก่ น้ำมันไพล น้ำมันตะไคร้ และอื่นๆ ให้เกิดการบำบัด นอกจากนี้ยังช่วยเปิดรูขุมขน ทำให้สิ่งอุดตัน ระบายออกมา ทำให้สมุนไพรสามารถเข้าไปบำรุงผิวพรรณ นอกจากนี้สมุนไพรที่ประกอบอยู่จะมีกลิ่นหอม จึงให้ผลในการบำบัดด้วยกลิ่นอีกด้วย

2. สูตรของลูกประคบมีองค์ประกอบอื่นๆ ที่แตกต่างกันไป ขึ้นกับทรัพยากรในท้องถิ่น

3. การใช้สมุนไพรบางชนิด อาจทำให้เกิดการแพ้ หรือ อาการบวมแดงได้ เช่น ขิง อาจใช้เฉพาะที่

จากข้อมูลที่รวบรวม และจากตำรับที่เป็นองค์ความรู้ของหมอพื้นบ้านล้านนา⁽¹⁾ ได้มีการร่างมาตรฐานลูกประคบล้านนาที่ได้จัดทำโดยกลุ่มผู้ผลิต และหมอพื้นบ้าน โดยมีสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่ เป็นผู้ประสานงาน ในวันที่ 22 ตุลาคม 2547⁽⁵⁾ ได้สรุปว่าลูกประคบล้านนาเพื่อวัตถุประสงค์ในการบรรเทาอาการปวดเมื่อย ต้อง ประกอบด้วยสมุนไพรหลักดังนี้

1. ไพล	40%
2. ขมิ้นชัน	10%
3. ตะไคร้	10%
4. ใบเปกล้าใหญ่	10%
5. ใบมะขาม	10%
6. ผิวมะกรูด	5%
7. ใบหนาด	5%

และสามารถใช้สมุนไพรเสริมอื่นๆ รวมกัน น้อยกว่าหรือเท่ากับ 10% สมุนไพรที่นิยมใช้ได้แก่ ผักกาดน้ำ (หญ้าเอ็นยัด) ใบคนที่สอ (ผีเสื้อน้อย) การบูร เกลือสะตุ พิมเสน ว่านน้า ใบส้มป่อย ใบมะกรูด ใบเตย ใบพลับพลึง ใบยูคาลิปตัส ในกลุ่มสมุนไพรเสริมจะเลือกใช้หลายชนิด หรือชนิดเดียว หรือไม่ใช้ก็ได้

ในงานวิจัยครั้งนี้ จึงได้รวบรวมและสรุปข้อมูลชนิดของสมุนไพรในลูกประคบล้านนา และทำการคัดเลือกจนได้สูตรในการศึกษาเพื่อเป็นต้นแบบลูกประคบล้านนาตามภูมิปัญญาพื้นบ้านล้านนา⁸ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ส่วนประกอบในลูกประคบ

สมุนไพรที่ใช้	ปริมาณ %	สรรพคุณ/ประโยชน์
ไพล	40	แก้ปวดเมื่อย เคล็ดขัดยอก ลดการอักเสบ
ขมิ้นชัน	10	ช่วยลดการอักเสบ แก้โรคผิวหนัง
ตะไคร้	10	มีน้ำมันหอมระเหย แก้ลมวิงเวียน แต่งกลิ่น ขำระล้างผิวหนัง
ใบเปล้าใหญ่	10	บรรเทาอาการอักเสบ ขำเชื้อ มีกลิ่นหอม
ใบมะขาม	10	แก้อาการคันตามร่างกาย
ผิวมะกรูด	5	มีน้ำมันหอมระเหย แก้ลมวิงเวียน
ใบหนาด	5	บำรุงผิวหนังให้ชุ่มชื้น มีกลิ่นหอม
ใบคนทีสอ (ผีเสื้อน้อย)	5	แก้ปวดเมื่อย
การบูร	5	แต่งกลิ่น บำรุงหัวใจ

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการผลิตลูกประคบใช้หลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิต (GMP)⁽⁶⁾ คือ ได้ใช้สถานที่ผลิตยาแผนโบราณของคณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งได้รับการรับรองสถานที่ผลิตว่าเป็นไปตามหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตของกระทรวงสาธารณสุข ใช้เครื่องมือในการผลิตที่ผ่านการฆ่าเชื้อด้วยวิธีที่เหมาะสม มีบุคลากรในการผลิตที่เข้าใจเรื่องหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิต โดยมีรายละเอียดในขั้นตอนการผลิตดังนี้

1. การเตรียมวัตถุดิบสมุนไพร

การจัดหาวัตถุดิบสมุนไพร

ดำเนินการจัดหาวัตถุดิบสมุนไพรชนิดต่างๆ ตามที่แสดงในตารางที่ 1 สำหรับสมุนไพรที่ใช้ในปริมาณมากในสูตร คือ ไพล ขมิ้น ตะไคร้ และมะกรูด เลือกแหล่งผลิตที่ใช้วิธีเพาะปลูกแบบเกษตรอินทรีย์ ส่วนใบเปล้าใหญ่ ใบมะขาม ใบหนาด และคนทีสอ เก็บจากแหล่งที่ขึ้นเองตามธรรมชาติ และห่างจากแหล่งปนเปื้อนต่างๆ ส่วนการบูรซื้อจากร้านขายวัสดุเคมีภัณฑ์ในจังหวัดเชียงใหม่

การคัดแยกสิ่งปนเปื้อนและการล้างทำความสะอาดสมุนไพร

หลังจากการรับวัตถุดิบสมุนไพรชนิดต่างๆ มาแล้ว ทำการคัดแยกสิ่งปนเปื้อนต่างๆ ที่อาจปนมากับวัตถุดิบสมุนไพรแต่ละชนิดออกให้หมด จากนั้นนำสมุนไพรที่

คัดแยกแล้วมาล้างทำความสะอาด ด้วยการแช่ในน้ำก่อน แล้วจึงล้างซ้ำด้วยน้ำสะอาดหลายๆ ครั้ง และอาจใช้แปรงช่วยขัดได้ในสมุนไพรบางชนิด จากนั้นนำไปผึ่งเพื่อสะเด็ดน้ำ

การลดขนาดสมุนไพรสด

นำสมุนไพรสดที่ล้างและสะเด็ดน้ำแล้วแต่ละชนิด มาลดขนาดด้วยวิธีที่เหมาะสม โดยสมุนไพรที่เป็นเหง้าจะใช้วิธีการผานให้เป็นแผ่นบางๆ ด้วยมีด หรือใช้เครื่องตัด ส่วนสมุนไพรที่เป็นต้นจะหั่นเป็นแว่นด้วยมีด และส่วนที่เป็นผิวของผลใช้วิธีการปอกด้วยมีด

การทำให้แห้ง

นำสมุนไพรที่ผ่านการลดขนาดมาแล้วมาอบในตู้อบไฟฟ้าเพื่อให้แห้ง ที่อุณหภูมิ 50 °ซ สำหรับระยะเวลาที่ใช้ออบ จะขึ้นกับชนิดและลักษณะของสมุนไพรที่นำมาอบ แต่จะต้องควบคุมให้มีปริมาณความชื้นน้อยกว่า 10%⁽⁷⁾

การลดขนาดสมุนไพรแห้ง

นำสมุนไพรแต่ละชนิดมาลดขนาด โดยใช้เครื่องมือลดขนาดที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดการปลดปล่อยของตัวยาออกจากลูกประคบได้ดี และมีโครงสร้างที่เอื้อต่อการแทรกผ่านของไอน้ำเมื่อนำไปใช้ โดยตะไคร้จะใช้เครื่องลดขนาดแบบลูกกลิ้ง ส่วนสมุนไพรชนิดอื่นจะใช้เครื่องลดขนาดแบบ Hammer mill

2. การผสมสมุนไพรเพื่อเตรียมลูกประคบล้านนา อุปกรณ์ที่ใช้ในการผสม

(1) ถุงพลาสติก ขนาด 8 x 11 นิ้ว

- (2) โกร่งและลูกโกร่งขนาดใหญ่
- (3) Scoop ตักผงยา
- (4) ผ้าดิบชนิดหนา รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด

1.2 x 1.2 ม.

- (5) ไม้พายขนาดยาว 30 ซม.

วิธีผสมสมุนไพรชนิดต่างๆ เข้าด้วยกัน

ทำการเตรียมลูกประคบโดยวิธีการผสมที่แตกต่างกัน 2 วิธี ดังนี้

วิธีที่ 1 เป็นการเตรียมลูกประคบล้านนาที่ได้จากการชั่งสมุนไพร ที่ละชนิดตามสูตรที่กำหนดต่อ 1 ลูก แล้วจึงนำมาผสมกันในถุงพลาสติก และนำมาห่อเป็นลูกประคบทำเช่นนี้ทีละลูก จนครบตามจำนวนที่ต้องการ

วิธีที่ 2 เป็นการเตรียมในปริมาณมาก (ครั้งละ 50 ลูก) โดยใช้วิธีการผสมแบบการผสมตามลำดับ (ordered mixing) และใช้เทคนิคการผสมแบบเรขาคณิต (geometric dilution technique) โดยคำนึงถึงขนาดอนุภาคความหนาแน่น และความฟูของสมุนไพรชนิดต่างๆ ที่นำมาใช้ ซึ่งมีขั้นตอนในการผสมสรุปได้ในแผนภาพที่ 1

2.3 การห่อลูกประคบ

วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการห่อลูกประคบ

- (1) ผ้าดิบชนิดหนา ขนาดกว้าง X ยาว = 18 นิ้ว x 18 นิ้ว
- (2) เชือกมัดสี่ขาว
- (3) ถ้วยกระเบื้องขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 นิ้ว
- (4) ไม้บรรทัดขนาด 1 ฟุต

วิธีห่อลูกประคบ

- (1) ชั่งส่วนผสมสมุนไพรลูกประคบที่ผสมเข้ากันเป็นเนื้อเดียวกันแล้วมาจำนวน 200 กรัม
- (2) นำผ้าดิบชนิดหนาขนาดกว้าง x ยาว เท่ากับ 18 x 18 นิ้ว มาวางพาดบนถ้วยกระเบื้องที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 12 ซม. และเทส่วนผสมของสมุนไพรที่ชั่งแล้วในข้อ (1) ลงไปตรงกลาง
- (3) ทำการรวบชายผ้าทั้งสี่มุมขึ้นมา และจัดกลีบผ้าให้เรียบร้อย รวบมุมผ้าเข้าด้วยกันเพื่อทำเป็น

ก้านจับ แล้วนำเชือกมัดมารัดจุดต่ำสุดของก้านจับให้แน่นเพียง 1 รอบ

- (4) ทำการเคาะลูกประคบกับมือเบาๆ เพื่อปรับรูปทรงและขนาดให้เป็นไปตามค่ามาตรฐานที่กำหนด โดยเทียบกับถ้วยกระเบื้องที่ใช้เป็นแบบ

- (5) เมื่อได้ขนาดของลูกประคบตามที่กำหนดแล้ว ก็ใช้เชือกพันก้านลูกประคบให้แน่นและเรียบร้อยสวยงาม โดยมีความยาวและรูปทรงของลูกประคบตามที่กำหนด

3. การบรรจุและเก็บรักษาลูกประคบ

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการบรรจุ

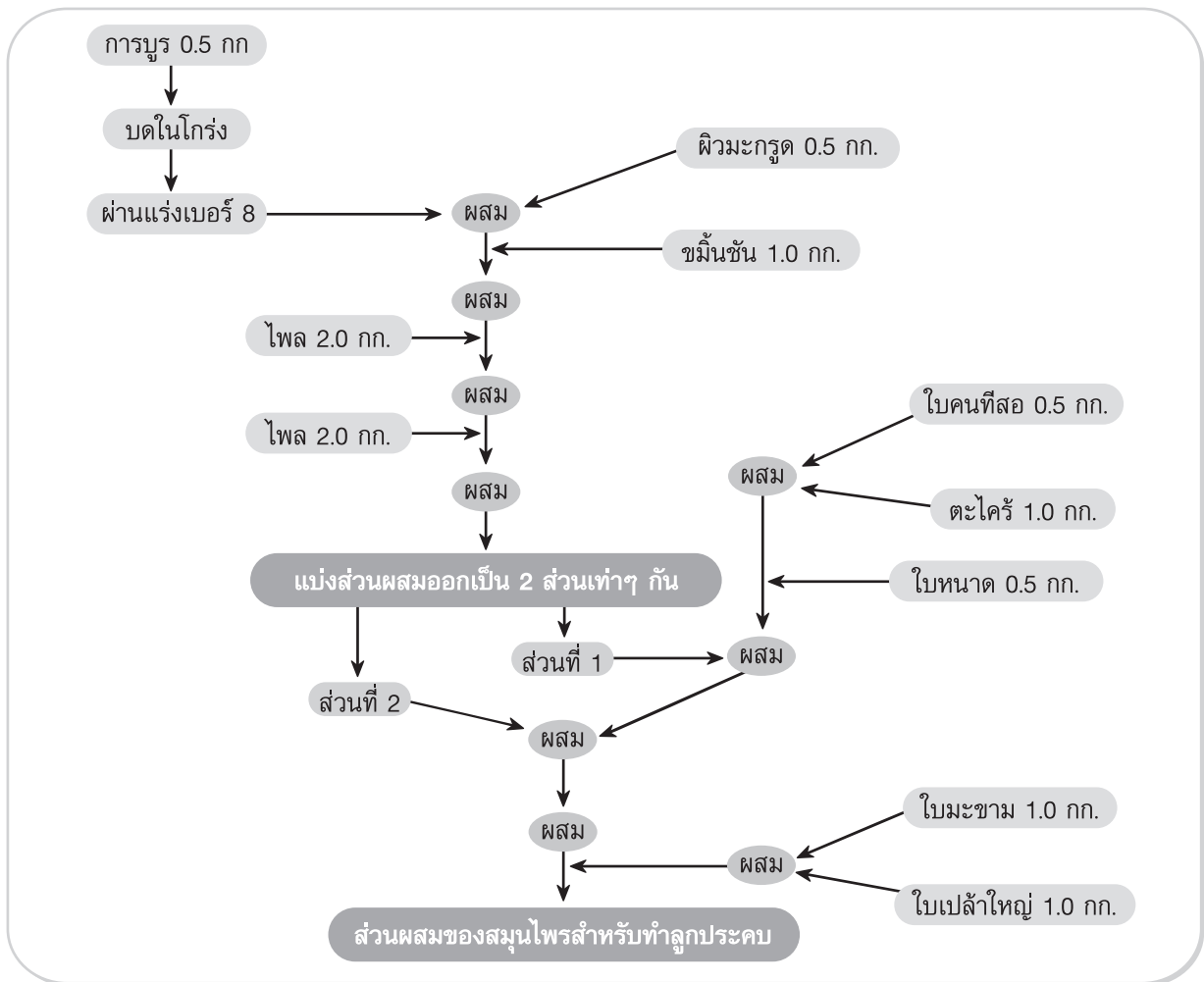
- (1) ชองพลาสติกชนิด polypropylene อย่างหนา ขนาด 8 x 12 นิ้ว แบบขยายข้าง
- (2) เครื่องฉีกชองพลาสติก
- (3) เครื่องทำสุญญากาศ

วิธีบรรจุและปิดผนึกชองบรรจุลูกประคบ

- (1) นำลูกประคบที่ห่อเรียบร้อยแล้วมาบรรจุลงถุงพลาสติกที่เตรียมไว้
- (2) ทำการดูดอากาศออกจากถุงพลาสติกให้หมด เพื่อให้เป็นสุญญากาศ (สังเกตจากการที่ถุงพลาสติกจะยุบตัวเป็นลูกคลื่น) แล้วจึงปิดผนึกชองบรรจุ โดยเครื่องปิดผนึกชองพลาสติก
- (3) นำลูกประคบที่บรรจุใส่ชองพลาสติกเรียบร้อยแล้ว มาติดฉลาก ระบุ ชื่อ น้ำหนักบรรจุ สรรพคุณ วิธีใช้ เลขที่ผลิต และวันที่ผลิต

4. การประเมินคุณภาพผลิตภัณฑ์ลูกประคบและการศึกษาความคงตัว

ทำการตรวจสอบปริมาณสารสกัดด้วยแอลกอฮอล์ (extractive value) และปริมาณน้ำมันหอมระเหย (volatile oil content) ในลูกประคบ ปริมาณความชื้น (moisture content)⁽⁷⁻⁸⁾ และการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ไลโชนิก ภายหลังจากการเก็บที่อุณหภูมิ 4 °ซ; 30 °ซ ความชื้นสัมพัทธ์ 65%; อุณหภูมิ 40 °ซ ความชื้นสัมพัทธ์ 75% เป็นเวลา 0, 1, 3, 6, 12 เดือน⁹



แผนภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนในการผสมสมุนไพรเพื่อผลิตลูกประคบ



- ก. การผสมปริมาณมาก
ข. ส่วนผสมสมุนไพรที่ซั้งแล้ว
ค. วัสดุสำหรับห่อลูกประคบ

- ง. บุคคลากรในการผลิตลูกประคบ
จ. การบรรจุโดยใช้ระบบสุญญากาศ
ฉ. ลักษณะของถุงบรรจุลูกประคบที่มีการบรรจุด้วยระบบสุญญากาศ

ภาพที่ 1 แสดงกระบวนการผลิตลูกประคบ

ผลการวิจัย

ผลการเตรียมลูกประคบ

ในการจัดเตรียมลูกประคบสูตรล้านนา ได้เตรียมส่วนผสมของสมุนไพรโดยออกแบ่งเป็น 2 วิธี คือ วิธีที่ 1 เป็นการเตรียมลูกประคบล้านนาที่ได้จากการซึ่งสมุนไพรชนิดต่างๆ ตามสูตร ที่กำหนดต่อ 1 ลูก แล้วจึงนำมาผสมกันที่ละลูก และนำมาห่อเป็นลูกประคบ และ วิธีที่ 2 เป็นการเตรียมลูกประคบล้านนาที่ได้จากการนำสมุนไพรชนิดต่างๆ ตามสูตรที่กำหนดมาครั้งละ 50 ลูก และผสมเข้ากันดีแล้วตามวิธีการที่กำหนด ซึ่งถุงละ 200 กรัม แล้วจึงนำไปห่อเป็นลูกประคบ พบว่าไม่มีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำมันหอมระเหย ณ วันเริ่มต้นของการผลิต ดังรายละเอียดในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงปริมาณน้ำมันหอมระเหยและปริมาณสารสกัดแอลกอฮอล์ของลูกประคบที่เตรียม ณ วันเริ่มต้น

วิธีที่	ครั้งที่	% น้ำมันหอมระเหย	ปริมาณสารสกัดแอลกอฮอล์ (% w/w)
1	1	4.32	6.95
	2	4.86	6.91
	3	5.14	6.97
	ค่าเฉลี่ย	4.77	6.94
2	1	4.61	6.92
	2	4.94	6.98
	3	4.78	6.96
	ค่าเฉลี่ย	4.77	6.95

ในการตรวจสอบปริมาณสารสกัดพบว่าปริมาณสารสกัดแอลกอฮอล์ของลูกประคบของทั้งสองวิธี ณ วันเริ่มต้นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) โดยอยู่ในช่วง 6.91-6.97%

ผลการตรวจสอบคุณภาพและการศึกษาความคงตัว

ผลการตรวจสอบปริมาณสารสกัดในแอลกอฮอล์และปริมาณน้ำมันหอมระเหยในลูกประคบที่ทดสอบความคงตัวซึ่งตรวจสอบ ณ เวลา 0, 1, 3, 6 และ 12 เดือน พบว่าทั้งปริมาณน้ำมันหอมระเหยและปริมาณสารสกัดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p>0.05$) และปริมาณความชื้นของทุกตัวอย่างน้อยกว่า 10%

วัตถุดิบสมุนไพรทุกชนิด และลูกประคบที่เก็บตามช่วงเวลาต่างๆ เมื่อทำการตรวจสอบการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ และโลหะหนัก ซึ่งตรวจสอบโดยศูนย์วิทยาศาสตร์

การแพทย์เชียงใหม่ พบว่าผ่านเกณฑ์ของมาตรฐานชุมชนและเภสัชตำรับสมุนไพรไทย

วิจารณ์ผลและข้อเสนอแนะ

จากการร่างมาตรฐานลูกประคบล้านนาที่ได้จัดทำโดยกลุ่มผู้ผลิต และหมอพื้นบ้าน โดยมีสำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่ เป็นผู้ประสานงาน ในวันที่ 22 ตุลาคม 2547 ประกอบกับข้อมูลที่รวบรวม และจากตำรับที่เป็นองค์ความรู้ของหมอพื้นบ้านล้านนา^(1, 5) ทำให้ได้ข้อสรุปว่าในลูกประคบที่ใช้เพื่อบรรเทาอาการปวดเมื่อยและใช้ร่วมกับการนวด ต้องมีไพลเป็นองค์ประกอบหลัก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ที่ยืนยันว่าไพลให้ฤทธิ์ในการต้านอาการอักเสบของกล้ามเนื้อ ได้ผลดีใกล้เคียงกับไดโคลฟีแนค⁽¹⁰⁾ โดยหมอพื้นบ้านล้านนาได้ให้คำแนะนำว่าควรมีไพลอยู่อย่างน้อย 30% ในการศึกษาครั้งนี้จึงได้นำสูตรหลักซึ่งรวบรวมจากองค์ความรู้พื้นบ้าน

ล้านนาที่เป็นข้อสรุปของการร่างมาตรฐานลูกประคบล้านนา⁽⁵⁾ เป็นต้นแบบ และเพิ่มสมุนไพรเสริมอื่นๆ ตามที่แสดงไว้ในตารางที่ 1 ซึ่งสมุนไพรเสริมอาจมีความแตกต่างกันตามทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่นและเป็นการสร้างเอกลักษณ์ให้กับลูกประคบ

ในการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบการผลิตลูกประคบล้านนาเพื่อใช้สำหรับบรรเทาอาการปวดเมื่อยให้มีคุณภาพและความคงตัว โดยเปรียบเทียบกระบวนการผลิตสองวิธี วิธีที่ 1 เป็นการผลิตครั้งละ 1 ลูก โดยการซังสมุนไพรแต่ละชนิดในตำรับมาผสมกัน ส่วนวิธีที่ 2 เป็นการผลิตในปริมาณมากซึ่งใช้วิธีการผสมสมุนไพรในตำรับแบบตามลำดับและใช้เทคนิคการผสมแบบเรขาคณิต เพื่อจะใช้ลูกประคบที่ได้จากการผสมวิธีที่ 2 เป็นตัวแทนของการผลิตลูกประคบเพื่อการค้าและการใช้ประโยชน์โดยทั่วไป และลูกประคบที่ได้จากการผสมวิธีที่ 1 ซึ่งมีความถูกต้องของปริมาณส่วนประกอบมากกว่า เป็นค่ามาตรฐานในการเปรียบเทียบสารสำคัญกับลูกประคบที่เตรียมจากวิธีที่ 2 เพื่อจะทำได้สามารถกำหนดค่าเบี่ยงเบนของการยอมรับของปริมาณสมุนไพรหลักในสูตรลูกประคบล้านนาได้อย่างถูกต้องตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด ซึ่งเมื่อทำการตรวจสอบโดยใช้ปริมาณและองค์ประกอบของน้ำมันหอมระเหย และปริมาณสารสกัดแอลกอฮอล์⁽⁷⁻⁸⁾ พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ($p > 0.05$) ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่าการเตรียมลูกประคบโดยวิธีการผสมแบบตามลำดับ และใช้เทคนิคการผสมแบบเรขาคณิต (แผนภาพที่ 1) ให้ผลที่ไม่ต่างกับการซังเพื่อเตรียมทีละลูกซึ่งวิธีการนี้เหมาะสมในเชิงอุตสาหกรรม และผลการตรวจสอบการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์และโลหะหนักภายหลังจากการเก็บที่อุณหภูมิ 4 °ซ; 30 °ซ ความชื้นสัมพัทธ์ 65% ; อุณหภูมิ 40 °ซ ความชื้นสัมพัทธ์ 75% เป็นเวลา 0, 1, 3, 6, 12 เดือน พบว่าผ่านเกณฑ์มาตรฐานเภสัชตำรับ นอกจากนั้นปริมาณความชื้นของทุกตัวอย่างไม่เกิน 10% และจากผลการศึกษาความคงตัวของผลิตภัณฑ์ทำให้ประเมินอายุการเก็บรักษาลูกประคบได้อย่างน้อย 2 ปี^(6, 9)

จากผลการศึกษาที่ได้เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานลูกประคบที่ระบุไว้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช.) นั้นผ่านเกณฑ์ มผช. และหากใช้เกณฑ์ของเภสัชตำรับก็พบว่าในการประเมินการปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์และโลหะหนัก ปริมาณความชื้น นั้นผ่านเกณฑ์เภสัชตำรับสมุนไพรไทย แต่ค่าอื่นๆ เช่น ปริมาณน้ำมันหอมระเหย ปริมาณสารสกัดยังไม่มีมีการระบุในมาตรฐานของลูกประคบในมาตรฐานใดๆ ซึ่งเป็นข้อมูลที่สำคัญเนื่องจากสารสำคัญที่อยู่ในสมุนไพรเป็นสิ่งที่บ่งบอกถึงประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์ ซึ่งควรมีการศึกษาเพิ่มเติมต่อไปถึงข้อกำหนดของปริมาณสารสำคัญในลูกประคบ

ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าผลิตภัณฑ์ลูกประคบล้านนามีความคงตัวที่ดี ซึ่งปัจจัยหนึ่งที่สำคัญก็คือบรรจุภัณฑ์ จากปัญหาการเก็บรักษาลูกประคบแห้งของผู้ผลิตส่วนหนึ่งเมื่อเก็บไว้นานมากกว่า 3 เดือน มักพบที่มีการเปลี่ยนแปลงในทางกายภาพ ในบางครั้งพบการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ความชื้นที่สูงเกิน 10% ในการศึกษาครั้งนี้ได้เลือกชนิดของบรรจุภัณฑ์เป็นถุงพลาสติกชนิด polypropylene และบรรจุโดยใช้ระบบสุญญากาศเพื่อยืดอายุในการเก็บของผลิตภัณฑ์ให้นานยิ่งขึ้น เนื่องจากระบบสุญญากาศเป็นการกำจัดทั้งความชื้นและออกซิเจนซึ่งเป็นสาเหตุของการเสื่อมของผลิตภัณฑ์¹¹ จากผลการศึกษาครั้งนี้ช่วยยืนยันว่าบรรจุภัณฑ์และวิธีการบรรจุนี้ช่วยป้องกันความชื้นและเพิ่มความคงตัวของผลิตภัณฑ์ได้

สรุปผลการวิจัย

ผลจากการศึกษาในครั้งนี้ทำให้สรุปได้ว่าในกระบวนการผลิตลูกประคบล้านนาเพื่อใช้สำหรับบรรเทาอาการปวดเมื่อยให้มีคุณภาพและความคงตัวได้ในองค์ประกอบของสมุนไพรหลักจะต้องเป็นโพล ในกระบวนการเตรียมนอกจากปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่ดีในการผลิตแล้ว ในกระบวนการผลิตโดยเฉพาะการผสมจะต้องใช้วิธีการผสมแบบตามลำดับและใช้เทคนิคการผสมแบบเรขาคณิต เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีความ

สม่ำเสมอของส่วนผสม¹² ภายหลังการผลิตควรเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ชนิดที่สามารถป้องกันความชื้นได้และใช้ระบบสุญญากาศในการบรรจุ เพื่อช่วยยืดอายุของผลิตภัณฑ์ได้นานขึ้น ซึ่งการเตรียมลูกประคบโดยใช้วิธีการเตรียมบรรจุภัณฑ์ และการเก็บรักษา ดังวิธีการข้างต้นสามารถกำหนดอายุของลูกประคบได้นานถึง 2 ปี

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนจากงบประมาณการยุทธศาสตร์กลุ่มจังหวัดในโครงการการพัฒนาผลิตภัณฑ์สมุนไพรเสริมสุขภาพและผลิตภัณฑ์สำหรับสปา ปีงบประมาณ 2549

เอกสารอ้างอิง

1. พาณี ศิริสะอาด. งานวิจัยเรื่อง การศึกษาและจัดทำคู่มือหลักเกณฑ์กรรมและการปรุงยาของการแพทย์พื้นบ้านล้านนาจากพืชป่า/ลาน ทุนวิจัยจากสกว. ภาคเหนือ 2544.
2. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนลูกประคบสมุนไพร มผช.176/2546. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดไทยเจริญการพิมพ์, 2546.
3. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม. มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนลูกประคบสมุนไพร มผช.667/2547. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดไทยเจริญการพิมพ์, 2547.
4. พัชรา อร่ามศรี. ลูกประคบสูตรเฉพาะโรค [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : http://onknow.blogspot.com/2005/04/blog-post_9758.html (15 กรกฎาคม 2551).
5. สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่. รายงานการประชุมร่างมาตรฐานลูกประคบล้านนา ในวันที่ 22 ตุลาคม 2547.
6. สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข. คู่มือผลิตภัณฑ์ยาจากสมุนไพรเพื่อเศรษฐกิจชุมชน, พิมพ์ครั้งที่ 1, กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก, 2543 : 55.
7. Thai Herbal Pharmacopoeia. Vol 2. Bangkok: Prachachol Co.,Ltd., 2000.
8. Thai Herbal Pharmacopoeia Vol. 1 Part. 1. Bangkok: Department of Medical Sciences, Ministry of public Health, 1987.
9. กองวิเคราะห์ยา กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์. การทดสอบความคงสภาพของยา. กรุงเทพฯ : ฝ่ายทดสอบความคงตัวของยา, 2535 : 370.
10. สำนักงานข้อมูลสมุนไพร คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. ไพล [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา : <http://www.tcff.co.th/index.php?lay=show&ac=cat> (18 สิงหาคม 2551).
11. พรพล รมย์นุกูล. การถนอมอาหาร. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2545 : 100-101.
12. ปราโมทย์ ทิพย์ดวงตา. ยาเม็ด. เชียงใหม่: คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2539.





การศึกษาคุณภาพและพัฒนาสารสกัด

พืชสมุนไพรพื้นบ้าน: สะทอน

The Study of Quality and Development
of Traditional Herbal Extracts: Satorn

รุ่งระวี เต็มศิริฤกษ์กุล

ยุวดี วงษ์กระจ่าง

วงศ์ศักดิ์ ชั่วกุล

สุมาลย์ สาระยา

นงลักษณ์ เรืองวิเศษ

อุไรรัตน์ กาญจนขุนดี

และศูนย์ประสานงานพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์สุขภาพชุมชน



สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

บทคัดย่อ

การศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) จำแนกสายพันธุ์และลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของสะทอน 3 ชนิด 2) ศึกษาคุณสมบัติของสะทอนแต่ละสายพันธุ์ในการกันเสีย 3) ศึกษาวิธีการสกัดที่เหมาะสมเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาน้ำพริกชุมชน และ 4) ศึกษาคุณค่าทางโภชนาการและคุณสมบัติต้านออกซิเดชันของสะทอน

จากการศึกษาเปรียบเทียบลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของผักสะทอนทั้ง 3 สายพันธุ์ โดยอ้างอิงจาก Flore du Cambodge du Laos et du Vietnam และการเทียบตัวอย่างแห้งจากหอพรรณไม้ กรมป่าไม้ พบว่า สะทอนทั้ง 3 ชนิด มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Milletia leucantha* Kurz. วงศ์ : Leguminosae-Papilionoideae จำแนกสายพันธุ์ได้คือ สะทอนวัว *Milletia leucantha* Kurz var. *leucantha* สะทอนจั่น *Milletia leucantha* Kurz var. *buteoides* สะทอนจัน *Milletia leucantha* Kurz cf. *latifolia* การหมักสะทอนตามวิธีพื้นบ้านที่ได้สารสกัดมากที่สุด ควรใช้ใบอ่อนอายุ 7 วัน ที่เก็บหลังแตกใบใหม่ มีระยะเวลาการหมักจำนวน 3 วัน สารสกัดทั้ง 3 สายพันธุ์มีคุณภาพไม่แตกต่างกัน พบว่ามีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ได้ดีที่สุดที่ความเข้มข้นสารสกัด 2 กรัม/มิลลิลิตร มีคุณสมบัติต้านออกซิเดชันในระดับต่ำ มีเส้นใยอาหารชนิดละลายน้ำ วิตามิน บี 1 บี 2 และวิตามินซี เล็กน้อย ไม่พบเส้นใยไม่ละลายน้ำ

คำสำคัญ : สะทอน สายพันธุ์ สารสกัดสมุนไพร กันเสีย คุณค่าโภชนาการ ต้านออกซิเดชัน

Abstract

This study was to 1) identify the species and botanical characters of 3 specimens of Satorn, a Thai traditional herb 2) study the preservative property of each specimens of Satorn 3) study the suitable extraction process of Satorn for preserving the community chili paste and 4) study the nutritional value and anti-oxidation property of Satorn.

Three specimens of Satorn was observed by using Flore du Cambodge du Laos et du Vi?tnam and identified by comparing with the specimens housed at the Forest Herbarium, the Royal Forest Department. The results showed that 3 specimens were identified as Scientific name of *Milletia leucantha* Kurz., Genus: Leguminosae-Papilionoideae. The species identification of those specimens were *Milletia leucantha* Kurz var. *leucantha* (Satorn Wua in Thai Vernacular name), *Milletia*

leucantha Kurz var. *buteoides* (Satorn Jun in Thai Vernacular name), and *Milletia leucantha* Kurz cf. *Latifolia* (Satorn Jaan in Thai Vernacular name). The period of traditional fermentation process of those Satorn that gained for the highest extract yield was 3 days of extraction with 7-day young leaves. The extracts of 3 species of Satorn had no difference of qualities. There were the antibacterial properties at the concentration of 2 gram/millilitre and anti-oxidation properties at low level, water-soluble fiber, and few amounts of vitamin B1, B2, C, and not detected insoluble fiber.

Keyword : Satorn, Species, Herbal extract, Preservative, Nutritional value, Anti-oxidation

บทนำ

สะทอน ที่ผู้ผลิตชุมชนนำมาใช้ประกอบเป็นอาหาร มี 3 ชนิด ได้แก่ สะทอนวัว สะทอนจวน และ สะทอนจั่น ซึ่งมีลักษณะทางพฤกษศาสตร์เบื้องต้นแตกต่างกัน และน้ำผักสะทอนที่ผลิตโดยกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรนาดี และกลุ่มอื่นๆ ที่ผลิตอยู่โดยทั่วไป ได้จากการสกัดด้วยกรรมวิธีพื้นบ้าน โดยใช้ผักสะทอนทั้ง 3 สายพันธุ์ ประชุมประกอบเข้าด้วยกัน โดยไม่มีสัดส่วนของปริมาณของพืชสมุนไพรที่ใช้ที่ชัดเจน ด้วยเหตุนี้จึงไม่อาจระบุได้ว่าคุณสมบัติด้านเชื้อแบคทีเรียและช่วยยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำพริกชุมชน เกิดขึ้นจากผักสะทอนสายพันธุ์ใด ปริมาณและสัดส่วนของผักสะทอนแต่ละสายพันธุ์ในการประชุมประกอบเป็นอาหาร เพื่อใช้ยืดอายุผลิตภัณฑ์เป็นเช่นไร รวมทั้งคุณสมบัติของผักสะทอนทั้ง 3 สายพันธุ์แตกต่างกันหรือไม่

เพื่อเป็นการต่อยอดภูมิปัญญาท้องถิ่นไปสู่การใช้ประโยชน์ได้จริง โดยคงไว้ซึ่งเอกลักษณ์ของชุมชนในพื้นที่อำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลย ให้สามารถผลิตน้ำผักสะทอนที่ทราบสัดส่วน ปริมาณการใช้ และคุณสมบัติของน้ำผักสะทอนแต่ละสายพันธุ์อย่างชัดเจน เพื่อประสิทธิภาพในการยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำพริกชุมชนได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม สามารถทดแทนการใช้วัตถุกันเสียเคมี ส่งเสริมการใช้วัตถุดิบเสี่ยงจากธรรมชาติ ช่วยเพิ่มมูลค่าแก่พืชสมุนไพร และตัวผลิตภัณฑ์ให้เป็นที่ยอมรับ และเป็นจุดขายทางการตลาด เกี่ยวกับความปลอดภัยและการใช้ส่วนประกอบในการผลิตจากธรรมชาติ

ศูนย์ประสานงานพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์สุขภาพชุมชน จึงได้จัดทำการศึกษาคุณสมบัติพืชสมุนไพรพื้นบ้านเพื่อการยืดอายุผลิตภัณฑ์อาหารชุมชน : ผักสะทอน 3 สายพันธุ์ขึ้น เพื่อพัฒนาองค์ความรู้และใช้ประโยชน์จาก

พืชสมุนไพรท้องถิ่นที่มีประสิทธิภาพในการยืดอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ได้จริง ตลอดจนสามารถสร้างศักยภาพในการแข่งขันกับตลาด และเพิ่มมูลค่าแก่ผลิตภัณฑ์น้ำพริกชุมชน โดยคงไว้ซึ่งเอกลักษณ์และภูมิปัญญาอันทรงคุณค่าของท้องถิ่นให้ได้รับการยอมรับและเชื่อมั่นในคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ในระดับสากล

วัตถุประสงค์

1. จำแนกประเภท ชนิด สายพันธุ์ และคุณลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของผักสะทอน 3 สายพันธุ์
2. ศึกษาคุณสมบัติและประสิทธิภาพของผักสะทอนแต่ละสายพันธุ์ ในการยืดอายุการเก็บรักษา ผลิตภัณฑ์น้ำพริกชุมชน
3. ศึกษาวิธีการสกัดหรือแปรรูปผักสะทอน 3 สายพันธุ์ที่มีประสิทธิภาพในการยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำพริกชุมชน
4. ศึกษาข้อมูลโภชนาการและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของผักสะทอน 3 สายพันธุ์

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถจำแนกประเภทชนิด สายพันธุ์ของผักสะทอน เพื่อการใช้ประโยชน์ได้อย่างถูกต้อง
2. มีวิธีการสกัดหรือแปรรูปผักสะทอนที่ให้ประสิทธิภาพในการยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์น้ำพริกชุมชนได้ยาวนานขึ้น
3. สร้างมูลค่าเพิ่มแก่ผลิตภัณฑ์น้ำพริกชุมชนด้วยข้อมูลคุณค่าทางโภชนาการและฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระ

วิธีการศึกษา

1. จำแนกสายพันธุ์ของผักสะทอนทั้ง 3 ชนิด โดยเก็บตัวอย่างใบ ดอก และ ผล และศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของผักสะทอนทั้ง 3 สายพันธุ์ โดยอ้างอิงจาก Flora of Thailand, Flora of France และการเทียบตัวอย่างแห้งจากหอพรรณไม้ กรมป่าไม้
2. การสกัดสะทอน โดยจำลองวิธีการจากการสกัดแบบพื้นบ้าน ได้แก่
 - 2.1 คัดเลือกใบสะทอนแต่ละสายพันธุ์ ที่มีอายุประมาณ 7 วัน ล้างให้สะอาด นำมาตำพอแหลกแล้วหมัก

กับน้ำเปล่า ในอัตราส่วนใบสะทอนต่อน้ำเท่ากับ 2 : 1 หมักแยกสายพันธุ์ทิ้งไว้ 2-3 คืน จนได้ น้ำหมักที่มีสีเข้มใกล้เคียงกับที่ชุมชนผลิต

2.2 นำน้ำหมักที่ได้กรองเอากากออกด้วยผ้าขาวบางแล้วเคี่ยวจนงวดได้ที่ (อุณหภูมิไม่เกิน 100 °C ระยะเวลาขึ้นกับปริมาณน้ำที่ใช้หมัก) จะได้ได้น้ำสะทอนสีน้ำตาลเข้มถึงสีดำ มีกลิ่นเฉพาะตัว ใกล้เคียงกับที่ชุมชนผลิต

2.3 กรองเอาตะกอนออกด้วยผ้าขาวบางที่สะอาด และบรรจุลงภาชนะที่ลวกด้วยน้ำร้อน

3. การทดสอบประสิทธิภาพการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ของสารสกัดสะทอนทั้ง 3 สายพันธุ์ โดยหาค่า Minimal Inhibitory Concentration ด้วยวิธี Disk diffusion method

3.1 Subculture เชื้อ *S. aureus* ATCC 6538, *E. coli* ATCC 25922, *S. typhimurium* ATCC13311 และ *C. albicans* ATCC 10231 ลงบน TSA และบน SDA สำหรับ *C. albicans* เพื่อให้ได้ colony เดียว บ่มที่ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง สำหรับแบคทีเรีย และ 48 ชั่วโมงสำหรับยีสต์

3.2 เตรียมโคโลนีเดี่ยวๆ จำนวน 3-5 โคโลนีมาลงใน MHB และใน SDB สำหรับ *C. albicans* นำไปบ่มต่อที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง สำหรับแบคทีเรีย และ 48 ชั่วโมงสำหรับยีสต์

3.3 นำเชื้อที่ได้มาปรับความขุ่นในอาหารเลี้ยงเชื้อเหลวที่ปราศจากเชื้อ จนมีความขุ่นเท่ากับสารละลายมาตรฐาน 0.5 Mcfarland หรือประมาณ $1-2 \times 10^{(8)}$ CFU/ml

3.4 เตรียมสารละลายสารสกัดสะทอนทั้ง 3 ชนิด ชนิดละ 7 ความเข้มข้น หยดลงบน disk sterile ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มม.

3.5 จุ่ม sterile cotton swab ลงในหลอดที่มีเชื้อที่ปรับความขุ่นแล้ว ปิดข้างหลอดพอหมาด streak ลงบน MHA และ SDA ในลักษณะ 3 ทิศทาง ผึ่งให้แห้งประมาณ 3-5 นาที

3.6 ใช้ sterile forcep หยิบ สารสกัดสะทอนที่มีความเข้มข้นต่างๆ วางบนลงบน agar plate โดยวาง disk ตามรูป ออกแรงกดเล็กน้อยเพื่อให้ disk ของสารสกัดติดอยู่บนผิว agar plate

3.7 บ่ม agar plate ที่ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมงและ 24-48 ชั่วโมง สำหรับ *C. albicans*

3.8 อ่านผลที่ได้ โดยการวัด inhibition zone แล้วอ่านค่า MIC ที่ได้จาก disk ที่มีความเข้มข้นต่ำสุด ที่สามารถให้ inhibition zone และทำการทดลองแบบ duplicate เพื่อความแม่นยำของการศึกษา ซึ่งจะนำค่าที่ได้ไปศึกษาประสิทธิภาพในการยืดอายุน้ำพริกต่อไป

4. การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH radical scavenging assay

4.1 ตัวอย่างสารมาตรฐานและตัวอย่างสารทดสอบ

4.1.1 สารมาตรฐาน ได้แก่ Trolox, ascorbic acid (vitamin C), 2, 2-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH)

4.1.2 ตัวอย่างสมุนไพร ได้แก่ สะทอนวาว สะทอนจัน และสะทอนจัน ได้จากกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร นาดี ต.นาดี อ.ด่านซ้าย จ.เลย

4.2 การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH radical scavenging assay

4.2.1 เตรียมสารละลายของสะทอนทั้ง 3 สายพันธุ์ ให้ได้ความเข้มข้นต่างๆ กัน โดยให้มีความเข้มข้น 250, 500, 750 และ 1000 µg/ml

4.2.2 เตรียมสารละลาย methanolic DPPH radical ให้มีความเข้มข้นสุดท้ายเท่ากับ 1.6×10^{-4} M

4.2.3 เติมสารละลาย 0.1 ml ของ methanolic DPPH radical ลงใน 0.2 ml ของสารละลาย สะทอนแต่ละความเข้มข้น จากนั้นเติมน้ำ 2.7 ml เพื่อปรับปริมาตรทั้งหมดให้ได้ 3.0 ml

4.2.4 เขย่าให้เข้ากันและตั้งทิ้งไว้ในที่มืด ประมาณ 30 นาที

4.2.5 นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสง (absorbance) ที่ความยาวคลื่น 515 nm ด้วยเครื่อง UV-Visible spectrophotometer

4.2.6 ทำการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง สำหรับสาร ที่ความเข้มข้น 250, 500, 750 และ 1000 µg/ml จากนั้น นำมาหาค่าเฉลี่ย

4.2.7 ทำการทดลองซ้ำ 4.2.3-4.2.6 ซ้ำใน DPPH, Vitamin C และ Trolox วัดค่าการดูดกลืนแสง ของสารละลาย ที่ความยาวคลื่น 515 nm หาค่าเฉลี่ย

5. ทดสอบประสิทธิภาพในการยืดอายุน้ำพริก

5.1 ผสมสมุนไพรในน้ำพริกสำเร็จรูปที่พร้อม บริโภคทันที นำสารสกัดผักสะทอน ผสมกับน้ำพริกสำเร็จรูป ที่พร้อมบริโภคทันที ที่เตรียมจากวัตถุดิบที่คัดเลือกและ ทำความสะอาดแล้ว ผลิตโดยกลุ่มเกษตรกรนาดี อำเภอนาดี จังหวัดเลย ใช้ปริมาณสารสกัด 375 มล.ต่อน้ำพริก 1 กก. ที่ความเข้มข้นเดียวกับความเข้มข้นที่ใช้ในชุมชน (สารสกัด สะทอนแต่ละชนิดมีความเข้มข้นของสารสกัดแตกต่างกัน คือ สะทอนวาว 391 และ 392 มก./มล .สะทอนจัน 377 มก./มล สะทอนจัน 404 มก./มล) ซึ่งหาได้จากการทดลอง ข้างต้นเปรียบเทียบกับน้ำพริกกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้เติม สารสกัดผักสะทอน การผสมกับน้ำพริกโดยการผสมส่วนผสม ทั้งหมดตามตำรับให้เข้ากัน ทิ้งไว้ประมาณ 20 นาที เมื่อ ครบเวลาทำให้ส่วนผสมทั้งหมดละเอียดจนเป็นเนื้อเดียวกัน สังเกตได้จากขณะตำเนื้อของน้ำพริกจะเหนียวจนไม่สามารถ ตำต่อไปได้

5.2 การแบ่งบรรจุน้ำพริกที่ผสมสารสกัดผักสะทอน

5.2.1 การเตรียมภาชนะแบ่งบรรจุ โดยใช้ขวด พลาสติกใสที่ทำความสะอาดดีแล้ว

5.2.2 แบ่งเป็นกลุ่มละ 12 ขวด เพื่อนำมา ทดสอบหาประสิทธิภาพโดยวิธีทางจุลชีววิทยา

5.2.3 เก็บน้ำพริกไว้ที่อุณหภูมิห้อง

6. ทดสอบประสิทธิภาพโดยวิธีทางจุลชีววิทยา เปรียบเทียบจำนวนเชื้อที่มีในน้ำพริก ด้วยวิธี Microbial limit test โดยทำการทดสอบเป็นช่วงเวลาตั้งแต่เริ่มผลิต สัปดาห์ที่ 4, 8, 12, 14, 20 และ 24 ตามลำดับ

6.1 ชั่งตัวอย่างน้ำพริกจำนวน 10 กรัม ใส่ลงใน Tryptic soy broth 90 มล. Lactose broth 90 มล. และ Phosphate buffer pH 7.2 90 มล.

6.2 บ่ม Tryptic soy broth ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

6.3 บ่ม Lactose broth ที่อุณหภูมิ 37 องศา-เซลเซียส เป็นเวลา 3-5 ชั่วโมง

6.4 จาก Tryptic soy broth นำมา streak ลงบน selective media 3 ชนิด คือ streak 1 loop จาก Tryptic soy broth ลงบน Mannitol salt agar, Vogel-Johnson Agar และ MYP

6.5 จาก phosphate buffer pH 7.2 นำมาทำ Total count โดยใช้ phosphate buffer เป็น diluent ทำ dilution จาก 10^{-1} - 10^{-6} เท plate ด้วย TSA และ SDA ทำ dilution ละ 2 plate

6.6 ปุ่ม plate ที่ 37 องศาเซลเซียส 24 ชั่วโมง สำหรับ TSA และ 7 วัน สำหรับ SDA นับจำนวนเชื้อเมื่อครบกำหนด

6.7 จาก phosphate buffer pH 7.2 นำมาใส่ลงใน RCM โดยแบ่งเป็น 2 หลอด คือ นำไปให้ความร้อน 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที และไม่ต้องให้ความร้อน จากนั้นเท paraffin ทับลงบนผิวอาหารหนาประมาณ 1 ซม. นำไปปุ่มที่ 37 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง

6.8 เมื่อครบ 48 ชั่วโมง แล้วนำ มา streak บน Columbia agar ที่มี 80 mg/2 ml Gentamicin ปุ่มใน aerobic jar ที่ 37 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง

6.9 จาก Lactose broth ใส่ลงใน 90 มล. Mossel Broth ทำ dilution จาก 10^{-1} - 10^{-6} ปุ่มที่อุณหภูมิต่ำ 37 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้น streak ลงบน VRBD agar

6.10 ปุ่ม Plate ที่ 37 องศาเซลเซียส 24 ชั่วโมง อ่านผลบน selective media ตามตาราง

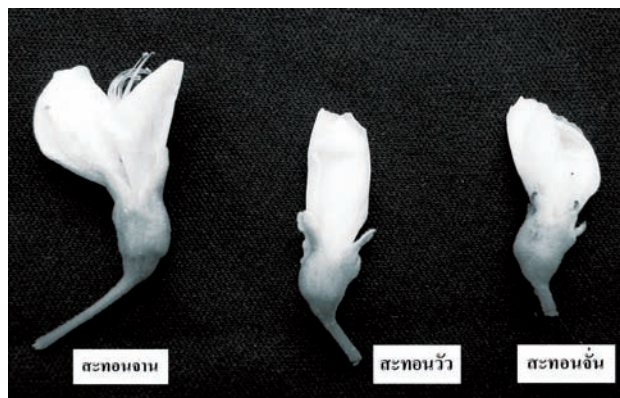
6.11 คำนวณหาปริมาณเชื้อและผลจาก Selective media ของน้ำพริกที่ระยะเวลาต่างๆ

6.12 ถ้าบน Selective media มี colony ของแบคทีเรียขึ้นโดยมีลักษณะตามตารางที่กำหนด ต้องทำการยืนยันชนิดของแบคทีเรียโดยวิธีทาง biochemical method ต่อไป

6.13 นำผลที่ได้มายืนยันประสิทธิภาพในการยับยั้งเชื้อของสารสกัดสะทอน

7. การทดสอบคุณค่าทางโภชนาการของสะทอนทั้ง 3 สายพันธุ์

ส่งตัวอย่างสารสกัดผักสะทอนทั้ง 3 สายพันธุ์ เพื่อทำการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการที่มีในสารสกัด Dietary fiber, Soluble dietary fiber, Insoluble dietary fiber, Vitamin C, Vitamin B₁ และ B₂ ที่สถาบันวิจัยโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล โดยวิเคราะห์ Soluble dietary fiber, Insoluble dietary fiber โดยอ้างอิงจาก AOAC Official Method 991.42. 2000. Insoluble Dietary Fiber Foods and Food Products. Enzymatic-Gravimetric Method, Phosphate buffer. AOAC International Chapter 32 p5-7.



รูปที่ 1 เปรียบเทียบดอกสะทอน 3 ชนิด

ผลการศึกษา

1. การจำแนกสายพันธุ์ของผักสะทอนทั้ง 3 ชนิด

เก็บตัวอย่างสะทอน 3 ชนิด ที่หมู่บ้านนาดี อำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลย เดือนเมษายน 2549 ศึกษาลักษณะต้น ใบ ดอก และผล เปรียบเทียบกับ Flore du Cambodge du Laos et du Vietnam และ ตัวอย่างพรรณไม้ที่หอพรรณไม้ กรมป่าไม้ ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของสะทอนแต่ละชนิด มีดังนี้

สะทอน

Millettia leucantha Kurz

วงศ์ : Leguminosae-Papilionoideae

ชื่ออื่นๆ กระเจี๊ยะ, ขะเจาะ, ขะเจ๊ะ, ขะแมบ, คำแมบ, สาทร (เหนือ); กระพี้เขาควาย (ประจวบคีรีขันธ์); กระเขา (กลาง)

ไม้ต้น สูง 15-18 ม. ใบประกอบแบบขนนกปลายคี่ เรียงสลับ ใบย่อย 5-7 ใบ ขนาดใบ 3-6 x 9-18 ซม. รูปใบหอก บางครั้งรูปไข่กลับ ปลายมนมีติ่งแหลม โคนรูปรีหรือมน แผ่นใบด้านล่างสีจางกว่าด้านบน ใบแก่เกลี้ยง ก้านใบย่อยสั้น มีหูใบย่อยขนาดเล็ก ปลายแหลม ใบละ 1 คู่

ช่อดอกออกพร้อมใบอ่อน ยาว 5-30 ซม. ดอกรูปดอกถั่ว สีขาว ยาวประมาณ 1.8 ซม. กลีบเลี้ยง 4 กลีบ ติดกันเป็นหลอดสั้นๆ มีขนนุ่ม กลีบดอก 5 กลีบ เกสรเพศผู้ 10 อัน ก้านชูอับเรณูติดกันเป็นแผ่น รังไข่อยู่เหนือวงกลีบ มีขน มี 1 ช่อง มีออวุลจำนวนมาก

ผักรูปขอบขนาน คล้ายผักมีด ปลายกว้างเรียวสอบลงมาทางโคน เปลือกแข็ง ผักอ่อนมีขนปกคลุม ผักแก่แตกเป็น 2 ซีก มี 3-4 เมล็ด สีน้ำตาลคล้ำ แบน เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1.3 ซม.

สะทอนวัว

Millettia leucantha Kurz var. *leucantha*

วงศ์ : Leguminosae-Papilionoideae

ไม้ต้น สูง 15-18 ม. ใบประกอบแบบขนนกปลายคี่ เรียงสลับ ใบย่อย 5-7 ใบ ขนาดใบ 2.5-7 x 9-14 ซม. รูปใบหอก ส่วนกว้างที่สุดอยู่ประมาณกึ่งกลาง แล้วค่อยๆ เรียวสอบไปทางโคน ปลายใบเรียวแหลม โคนรูปกลมหรือมน เส้นใบย่อย 9-12 คู่ แผ่นใบด้านล่างสีจางกว่าด้านบน ใบแก่เกลี้ยง ก้านใบย่อยสั้น มีหูใบย่อยขนาดเล็ก ปลายแหลม ใบละ 1 คู่



รูปที่ 2 ลักษณะใบ และขนาดช่อดอกจากตัวอย่างแห้งของ สะทอนวัว *Millettia leucantha* Kurz var. *leucantha*

ช่อดอก ออกที่ซอกใบ ยาว 10-13 ซม. ดอกรูปดอกถั่ว สีขาว กลีบเลี้ยง 4 กลีบ ติดกันเป็นหลอดสั้นๆ มีขนนุ่ม กลีบดอก 5 กลีบ ขนาดกลีบดอก 0.5-1.0 x 1.0-1.5 ซม. เกสรเพศผู้ 10 อัน ก้านชูอับเรณูติดกันเป็นแผ่น รังไข่อยู่เหนือวงกลีบ มีขน มี 1 ช่อง มีออวุลจำนวนมาก

ฝักรูปขอบขนาน คล้ายฝักมีด ฝักอ่อน มีขน ปกคลุมน้อยเกลี้ยงหรือขนกระจายต่างๆปลายกว้างเรียว สอบลงมาทางโคน ฝักแก่เปลือกแข็ง แตกเป็น 2 ซีก มี 3-4 เมล็ด สีน้ำตาลคล้ำ แบน

จากการตรวจสอบตัวอย่างจากหอพรรณไม้ ในสังกัดกรมป่าไม้และ Flore du Cambodge du Laos et du Viêtنام กับตัวอย่างที่เก็บจากบ้านนาดี อำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลย พบว่า ตรงกับ *Millettia leucantha* Kurz var. *leucantha* จากนั้นส่งตัวอย่างแห้งเก็บไว้ที่พิพิธภัณฑ์พืชสมุนไพร ภาควิชาเภสัชพฤกษศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล Serial number 04019

สะทอนจัน

Millettia leucantha Kurz var. *buteoides*

วงศ์ : Leguminosae-Papilionoideae



รูปที่ 3 ลักษณะใบ และขนาดช่อดอกจากตัวอย่างแห้งของ สะทอนจัน *Millettia leucantha* Kurz var. *leucantha*

ไม้ต้น กิ่งแตกแขนง ไม่มีขนหรือขนน้อย เปลือกสีซีดเรียบ ใบ ประกอบแบบขนนก 5-7 ใบ ก้านใบและก้านใบย่อย มีขนอ่อนนุ่ม ขนาดใบ 3-4.5 x 4.5-8 ซม. เส้นใบย่อย 8-11 คู่ มีทั้งรูปไข่กลับและรูปใบหอก โคนใบเรียวสอบ ปลายใบมน ฐานใบคู่แรกไม่เท่ากัน ใบอ่อนมีขนมาก แล้วค่อยร่วงไปจนเมื่อใบแก่จะมีขนน้อย เส้นใบย่อย 8-11 คู่ เส้นหลังใบนูนเห็นชัดเจน

ช่อดอก ออกตรงซอกกิ่ง ช่อดอกยาว 5-7 ซม. ดอกรูปถั่ว สีขาว ดอกขนาด 1.0-1.5 ซม. กลีบเลี้ยง 4 กลีบ ติดกันเป็นหลอดสั้นๆ มีขนนุ่ม กลีบดอก 5 กลีบ 0.3-1.0 x 1.3-1.5 ซม. เกสรตัวผู้ 10 อัน ก้านชูอับเรณูติดกันเป็นแผ่น รังไข่อยู่เหนือวงกลีบ มีขน

ฝัก ฝักรูปขอบขนาน คล้ายฝักมีด ฝักอ่อนมีขนมาก หนา ปลายฝักอ่อนมีติ่งแหลม

จากการตรวจสอบตัวอย่างจากหอพรรณไม้ ในสังกัดกรมป่าไม้ และ Flore du Cambodge du Laos et du Viêtنام กับตัวอย่างที่เก็บจากบ้านนาดี อำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลย พบว่า คล้ายคลึงกับ *Millettia leucantha* Kurz var. *buteoides* จากนั้นส่งตัวอย่างแห้งเก็บไว้ที่พิพิธภัณฑ์พืชสมุนไพร ภาควิชาเภสัชพฤกษศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล Serial number 04018

สะทอนจัน

Millettia leucantha Kurz cf. var. *latifolia*

วงศ์ : Leguminosae-Papilionoideae

ไม้ต้น กิ่งอ่อนแตกแขนง ใบออกตรงข้าม รูปหอก ปลายใบแหลมใบขนาด 5-8 x 10-20 ซม. เส้นใบย่อย 10-12 คู่ ผิวใบเรียบ ไม่มีขน



รูปที่ 4 ลักษณะใบ ขนาดช่อดอก และฝักอ่อนจากตัวอย่างแห้งของสะทอนจัน *Millettia leucantha* Kurz cf. *latifolia*

ช่อดอก ออกตามซอกกิ่ง ช่อดอกยาว 25-30 ซม. รูปถั่ว สีขาว ดอกขนาด 1.0-1.8 ซม. กลีบเลี้ยง 4 กลีบ ติดกันเป็นหลอดสั้นๆ มีขนนุ่ม กลีบดอก 0.6-1.1 x 1.3-1.6 ซม. เกสรตัวผู้ 10 อัน ก้านชูอับเรณูติดกันเป็นแผ่น รังไข่ อยู่เหนือวงกลีบ มีขน

ฝักรูปขอบขนาน คล้ายฝักมิด ฝักอ่อน มีขนน้อย จากการตรวจสอบตัวอย่างจากหอพรรณไม้ ในสังกัดกรมป่าไม้ไม่ปรากฏ var. *latifolia* แต่จาก Flore du Cambodge du Laos et du Vietnam พบว่า variety นี้มีความยาวช่อดอกใกล้เคียงกับสะทอนที่เก็บตัวอย่างที่เก็บจากบ้านนาดี อำเภอด่านซ้าย จังหวัดเลย มาก และยังมีใบรูปหอกซึ่งตรงกัน แต่จากเนื่องจากตัวอย่างที่เก็บมาไม่พบว่ามีลักษณะใบที่เป็นรูปไข่กลับดังเช่นที่กล่าวใน Flore du Cambodge du Laos et du Vietnam จึงต้องทำการตรวจสอบต่อไป อย่างไรก็ตามได้ส่งตัวอย่างพรรณไม้แห้งของ *Millettia leucantha* Kurz cf. *latifolia* เก็บไว้ที่พิพิธภัณฑ์สมุนไพร ภาควิชาเภสัชพฤกษศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล โดยมี Serial number 04017

2. การสกัดฝักสะทอน

ตารางที่ 1 % yield ของสารสกัดที่ได้จากการกรองและเคี้ยว

	น้ำหนักพืช (กรัม)	บบ.สารสกัดเข้มข้นที่ได้ (กรัม)
สะทอนวัว (หมัก 3 คืน)	1000	112.82
สะทอนวัว (หมัก 2 คืน)	1000	86.15
สะทอนจัน (หมัก 3 คืน)	1000	93.103

จากตารางที่ 1 การสกัดสะทอนวัว และสะทอนจัน โดยใช้เวลา 3 คืน พบว่า น้ำหนักสารสกัดเข้มข้นที่ได้ (สังเกตความเข้มข้นตามประสบการณ์ของชาวบ้าน) แตกต่างกัน คือ 11.28% และ 9.31% สะทอนวัวที่หมักเพียง 2 คืน

จะได้สารสกัดลดลง เหลือ 8.61% ส่วนสะทอนจัน ไม่มีข้อมูลระยะเวลาหมัก เนื่องจาก สะทอนจันมีจำนวนน้อย และชุมชนได้เริ่มเก็บหมักก่อนการศึกษา ดังนั้นจึงเก็บได้เฉพาะสารสกัดเข้มข้น ซึ่งก่อนหมักไม่ได้ชั่งน้ำหนักพืชสด

ตารางที่ 2 ความเข้มข้นของสารสกัดเข้มข้น

	ความเข้มข้น (มก./มล.)	% ของสารสกัดแห้ง/ สารสกัดเข้มข้น(มก./มล.)	% yield ของสารสกัดแห้ง/ น้ำหนักพืชสด (มก./กรัม)
สะทอนวัว (หมัก 3 คืน)	391	3.91	4.415
สะทอนวัว (หมัก 2 คืน)	393	3.93	3.371
สะทอนจัน (หมัก 3 คืน)	377	3.77	3.64
สะทอนจัน (ผลิตโดยชุมชน)	404	4.04	ไม่มีข้อมูลที่ชัดเจน

จากตารางที่ 2 สารสกัดทั้ง 4 ชนิด เมื่อนำมาทำให้แห้งด้วยวิธี Lyophilization พบว่าสารสกัดเข้มข้นมีความเข้มข้นใกล้เคียงกัน คือ 377-404 มก./มล. ซึ่งทำให้มองเห็นได้ว่าการตรวจสอบความเข้มข้นโดยภูมิปัญญา

ท้องถิ่น มีความแม่นยำพอสมควร และเมื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลเดิม ของการสกัดในการศึกษาเมื่อปี 2548 พบว่า สารสกัดสะทอนวัวในปิ้งดังกล่าว มีความเข้มข้น 370 มก./มล. ซึ่งใกล้เคียงกับค่าที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ แสดงให้เห็น

ความสม่ำเสมอของสารสกัด เมื่อเปรียบเทียบ yield จากน้ำหนักพืชสดจากตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่าสะทอนวุ้นหมัก 3 คืน มี % yield สูงสุด คือ 4.41 ส่วน สะทอนจาน ไม่มีข้อมูล เนื่องจากสะทอนจานมีจำนวนน้อย และชุมชนได้เริ่มเก็บหมักก่อนเริ่มเก็บข้อมูล ดังนั้นจึงเก็บได้เฉพาะสารสกัดเข้มข้น ซึ่งก่อนหมักไม่ได้ชั่งน้ำหนักพืชสด

3. การทดสอบประสิทธิภาพยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ ของสารสกัดสะทอนทั้ง 3 สายพันธุ์

ทดสอบหาความเข้มข้นที่เหมาะสมในการยับยั้งเชื้อได้ผลดังนี้

ตารางที่ 3 ค่า Inhibition zone ของสารสกัดต่อเชื้อแบคทีเรีย

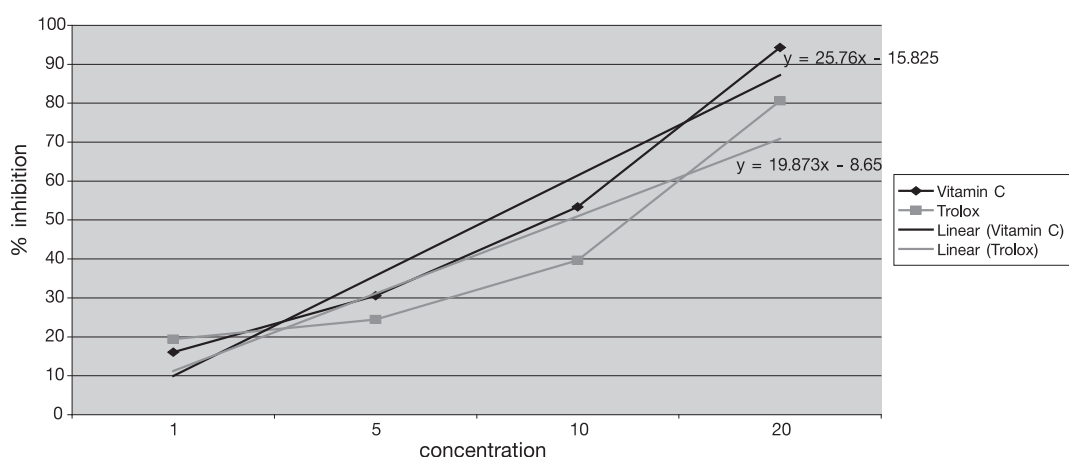
สารสกัด	ขนาด Inhibition zone เฉลี่ย (mm.)			
	<i>S. aureus</i>	<i>S. typhi</i>	<i>E .coli</i>	<i>C. albicans</i>
สะทอนวุ้น (หมัก 3 คืน)				
1,000 mg/mL	8.5	-	-	-
2,000 mg/mL	10	11.5	10	-
สะทอนวุ้น (หมัก 2 คืน)				
1,000 mg/ml	-	-	-	-
2,000 mg/ml	10	-	-	-
สะทอนจั่น (หมัก 3 คืน)				
1,000 mg/mL	-	-	-	-
2,000 mg/mL	9	-	-	-
สะทอนจาน (ผลิตโดยชุมชน)				
1,000 mg/mL	8.5	-	-	-
2,000 mg/mL	10.5	-	7	-

สารสกัดทุกชนิดมี ค่า MIC สูงถึง 2,000 มก./มล. โดยสารสกัดสะทอนวุ้น หมัก 3 คืน ที่ความเข้มข้น 2,000 มก./มล. มีประสิทธิภาพสูงสุดในการยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย 3 ชนิด ได้แก่ *S. aureus*, *S. typhi* และ *E .coli* โดยไม่มีผลต่อเชื้อรา *Candida albican*

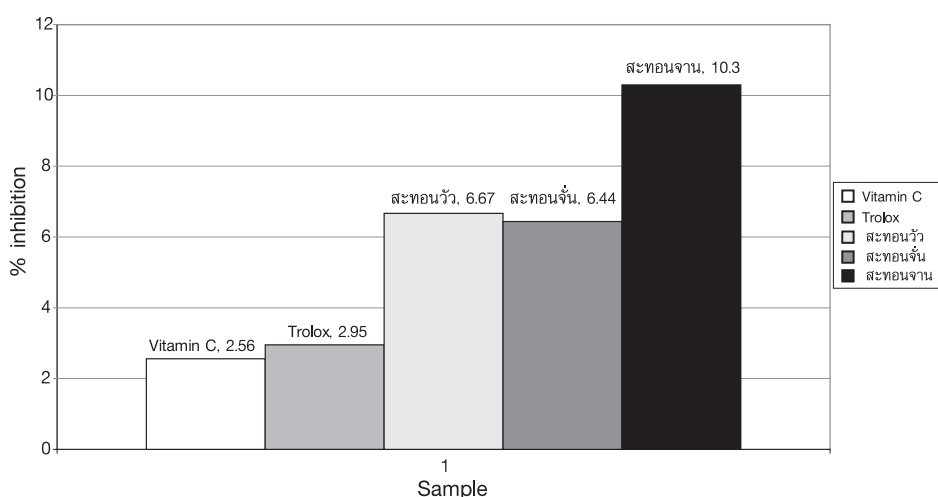
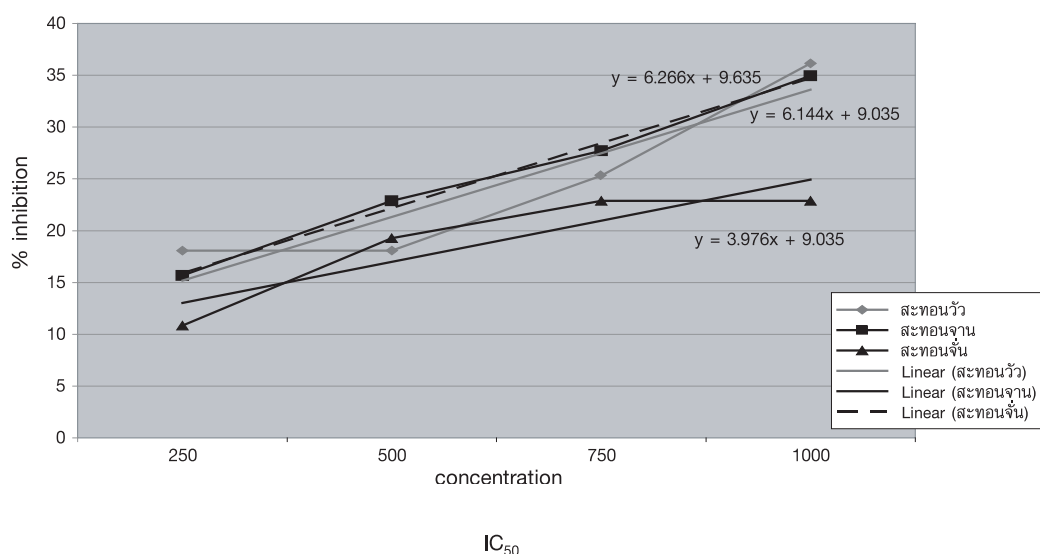
4. การทดสอบฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระโดยวิธี DPPH radical scavenging assay

จากผลการทดลองสามารถแสดงความสัมพันธ์ได้ดังกราฟ

แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มข้นของ Vitamin C, Trolox และ % inhibition



แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มข้นของสะทอนทั้ง 3 สายพันธุ์ และ % inhibition



จากกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าความเข้มข้นและ % inhibition แสดงให้เห็นว่าสะทอนทั้ง 3 สายพันธุ์ แสดงฤทธิ์ต้านออกซิเดชัน เมื่อใช้ในความเข้มข้นที่ค่อนข้างสูง และมีแนวโน้มเพิ่มการต้านอนุมูลอิสระเมื่อมีขนาดความเข้มข้นเพิ่มขึ้น แต่เนื่องจากสีของสารสกัดเป็นสีเขียวเข้มปนน้ำตาล หากเพิ่มความเข้มข้นจะยิ่งสังเกตสีปฏิกิริยาได้ยาก จึงสรุปได้ว่าสะทอนทั้ง 3 สายพันธุ์ มีประสิทธิภาพในการต้านอนุมูลอิสระที่ต่ำกว่าสารมาตรฐาน วิตามินซี และ Trolox แม้ใช้ในความเข้มข้นสูง

5. ศึกษาคุณลักษณะทางกายภาพ ของผลิตภัณฑ์น้ำพริกที่เปลี่ยนแปลงไปภายหลังเติมสารสกัด

น้ำพริกที่มีส่วนผสมของสารสกัดสะทอนมีสีคล้ำ มีกลิ่นและรสเฉพาะตัว และมีความชื้นมากกว่าน้ำพริกที่ไม่ได้ใส่สารสกัดสะทอนเล็กน้อย กล่าวคือ น้ำพริกที่ผสมสารสกัดสะทอน มีความชื้น 32.33% ขณะที่น้ำพริกกลุ่มควบคุมมีความชื้น 31% ความชื้นที่เพิ่มขึ้นอาจเนื่องจาก น้ำที่ใช้ทำละลายสารสกัดสะทอนก่อนผสมในน้ำพริก

6. ทดสอบประสิทธิภาพโดยวิธีทางจุลชีววิทยา

ตารางที่ 4 จำนวนโคโลนีของเชื้อแบคทีเรียและราที่ปนเปื้อนในน้ำพริก 8 สัปดาห์

สารสกัด	Control	สะท้อน
สัปดาห์ที่ 0		
Total viable aerobic count (cfu/g)		
Bacteria	3.0×10^5	3.0×10^5
Yeasts/molds	4.0×10^3	1.0×10^3
Staphylococcus aureus	-	-
Bacillus cereus	-	-
Enterobacteriaceae	-	-
Clostridium sp.	-	-
% ความชื้น	31	32.33
สัปดาห์ที่ 4		
Total viable aerobic count (cfu/g)		
Bacteria	3.0×10^5	1.8×10^4
Yeasts/molds	3.3×10^4	1.3×10^4
Staphylococcus aureus	-	-
Bacillus cereus	-	-
Enterobacteriaceae	-	-
Clostridium sp.	-	-
% ความชื้น	31.50	
สัปดาห์ที่ 8		
Total viable aerobic count (cfu/g)		
Bacteria	11.5×10^4	3.1×10^3
Yeasts/molds	11.85×10^3	1.0×10^3
Staphylococcus aureus	-	-
Bacillus cereus	-	-
Enterobacteriaceae	-	-
Clostridium sp.	-	-
% ความชื้น	31.37	32.17

เมื่อเริ่มต้นการทดลอง น้ำพริกที่ผสมสารสกัดสะท้อน มีความชื้น 32.33% จำนวนโคโลนีของเชื้อแบคทีเรีย 3.0×10^5 cfu/g และรา 1×10^3 cfu/g และน้ำพริกกลุ่มควบคุม มีความชื้น 31% จำนวนโคโลนีของเชื้อแบคทีเรีย 3.0×10^5 cfu/g และรา 4×10^3 cfu/g และเมื่อตรวจสอบคุณภาพน้ำพริก ที่ระยะเวลาต่างๆ เทียบกับเมื่อเริ่มต้นพบว่า สัปดาห์ที่ 4 น้ำพริกที่ผสมสารสกัดสะท้อนมีปริมาณแบคทีเรียลดลง และปริมาณราคงที่ ขณะที่น้ำพริกกลุ่มควบคุมมีปริมาณแบคทีเรียลดลงเล็กน้อย และปริมาณราเพิ่มขึ้น โดยที่สัปดาห์ที่ 8 น้ำพริกที่ผสมสารสกัดสะท้อน มีความชื้น 32.17% จำนวนโคโลนีของเชื้อแบคทีเรีย 3.1×10^3 cfu/g และรา 1×10^3 cfu/g ขณะที่น้ำพริกกลุ่มควบคุม มีความชื้น 31.37% จำนวนโคโลนีของเชื้อแบคทีเรีย 11.5×10^4 cfu/g และรา 11.85×10^3 cfu/g ดังนั้นการใช้สารสกัดสะท้อน ที่ความเข้มข้นเดียวกับที่ชุมชนใช้ สามารถต้านการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ในน้ำพริกได้อย่างน้อย 8 สัปดาห์

7. การตรวจสอบวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ

จากการส่งตัวอย่างสารสกัดผักสะทอนทั้ง 3 สายพันธุ์ เพื่อทำการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการที่มีในสารสกัดต่อ 100 กรัม มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 5 ผลการตรวจสอบ/วิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการ

	สะทอนวัว	สะทอนจัน	สะทอนจาน
Dietary fiber (g)	1.2	3.2	0.5
Soluble dietary fiber (g)	1.2	3.2	0.5
Insoluble dietary fiber (g)	Not detected	Not detected	Not detected
Vitamin C (mg)	32.0	14.0	30.0
Vitamin B ₁ (mg)	2.46	3.28	2.84
Vitamin B ₂ (mg)	1.02	1.70	1.08

จากตารางที่ 5 พบว่าสะทอนจันมีปริมาณ Dietary fiber, Soluble dietary fiber, Vitamin B₁ และ B₂ มากกว่าสะทอนวัวและสะทอนจาน แต่มี Vitamin C น้อยที่สุด สะทอนวัวมี Vitamin C มากกว่าสะทอนทั้ง 2 สายพันธุ์ สะทอนจานมีปริมาณ มี Dietary fiber และ Soluble dietary fiber น้อยที่สุด และไม่พบ Insoluble dietary fiber ในสะทอนทั้ง 3 สายพันธุ์

สรุปและวิจารณ์ผลการศึกษา

สารสกัดสมุนไพรที่มีวัตถุประสงค์ใช้เป็นวัตถุกันเสีย ต้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 281 เรื่อง วัตถุเจือปนอาหาร ซึ่งต้องมีการประเมินความปลอดภัยตามที่กฎหมายกำหนด และขออนุญาตจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาก่อนผลิตหรือจำหน่าย จึงควรมีการพัฒนาสารสกัดสะทอนให้สอดคล้องกับข้อกำหนด และสามารถควบคุมคุณภาพได้สม่ำเสมอก่อนการใช้ประโยชน์

จากผลการทดลองพบว่า ผักสะทอนที่ชาวบ้านนำไปมาทำน้ำหมักเพื่อนำมาแต่งรสชาติในอาหาร สามารถจำแนกลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของสะทอนได้เป็น 3 สายพันธุ์ คือสะทอนวัว *Millettia leucantha* Kurz var. *leucantha latifolia*, สะทอนจัน *Millettia leucantha* Kurz var. *buteoides* และ สะทอนจาน *Millettia leucantha* Kurz cf. var. *latifolia* สะทอนทั้ง 3 สายพันธุ์

มีขนาดแตกต่างกันทั้งใบและดอก คือสะทอนจานมีขนาดใหญ่ที่สุด รองลงมาคือ สะทอนวัวและสะทอนจันมีขนาดเล็กที่สุด ตามลำดับ จากการตรวจสอบลักษณะทางพฤกษศาสตร์กับ Flore du Cambodge du Laos et du Vietnam พบว่าสะทอนจานมีลักษณะดอกและใบที่ใกล้เคียงกับที่ตรวจพบแต่เนื่องจากไม่พบใบที่เป็นรูปไข่กลับพบเพียงที่เป็นใบรูปหอกเท่านั้นจึงคาดว่าจะจะเป็น *Millettia leucantha* Kurz cf. var. *latifolia* ซึ่งจะต้องทำการเก็บตัวอย่างเพื่อยืนยันในฤดูกาลถัดไป

น้ำหนักของสารสกัดเข้มข้นของสะทอนวัวและสะทอนจัน พบว่าสารสกัดที่ใช้เวลาหมัก 3 คืน มีน้ำหนักมากกว่า 2 คืน ซึ่งให้ % yield สูงกว่า

การทดสอบฤทธิ์ทางเภสัชวิทยาของสะทอนทั้ง 3 สายพันธุ์ พบว่าฤทธิ์ในการต้านจุลินทรีย์ของสะทอนทั้ง 3 สายพันธุ์ มีค่า MIC ที่ความเข้มข้นสูงถึง 2 กรัม น้ำหนักสารสกัดแห้ง/มล. ซึ่งมีค่าสูงกว่าการทดลองเมื่อปี 2548 (MIC 185 มก. น้ำหนักสารสกัดแห้ง/มล.) อาจเป็นไปได้ว่าการเก็บสารสกัดในรูปน้ำ จะเพิ่มประสิทธิภาพของสารสกัดเพราะ สารสำคัญที่ออกฤทธิ์อาจเกิดจากการถูกออกซิไดซ์ การเก็บในรูปของสารสกัดแห้งมาทำการทดสอบจึงทำให้ค่า MIC ที่ได้สูงขึ้น และข้อสังเกตอีกประการหนึ่งก็คือ การใช้ตามภูมิปัญญาใช้เพียง ประมาณ 200 มก. ซึ่งเท่ากับค่า MIC ในปี 2548 จึงควรเปรียบเทียบ ข้อมูลโดยการทำซ้ำ และทดลองหาค่าของสารสกัดน้ำในช่วงเวลาต่างๆ กัน

ฤทธิ์ต้านอนุมูลอิสระของสารสกัดสะทอนทั้ง 3 สายพันธุ์ พบว่าต้องใช้ในความเข้มข้นที่สูงกว่าสารมาตรฐาน(Vitamin C และ Trolox) มาก แสดงว่าสารสกัดสะทอนมีฤทธิ์ในการต้านอนุมูลอิสระต่ำ

การตรวจสอบวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการของผักสะทอนทั้ง 3 สายพันธุ์ พบว่ามีเส้นใยอาหารชนิดละลายน้ำ วิตามิน บี 1 บี 2 และวิตามิน ซี ในปริมาณน้อยและไม่พบเส้นใยไม่ละลายน้ำ เมื่อพิจารณาจากปริมาณสารอาหารที่ร่างกายต้องการใน 1 วัน พบว่า สำหรับคนไทยอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป มีความต้องการพลังงานวันละ 2,000 กิโลแคลอรี สารอาหารที่ต้องการ ได้แก่ โปรตีน (Protein) 50 กรัม คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด (Total Carbohydrate) 300 กรัม ใยอาหาร (Dietary Fiber) 25 กรัม วิตามินบี 1 (Thiamine) 1.5 มก. วิตามินบี 2 (Riboflavin) 1.7 มก. วิตามินซี (Vitamin C) 60 มก. (ประกาศกระทรวงสาธารณสุข, 2549) ซึ่งปริมาณใยอาหารที่พบในสะทอนทั้ง 3 สายพันธุ์ ยังไม่เพียงพอ แต่ปริมาณวิตามินซี และวิตามินบี 1 มีอยู่อย่างเพียงพอ อย่างไรก็ตามการรับประทานน้ำผักสะทอนก็ให้คุณค่าทางอาหารและทางด้านจิตใจในความเป็นเอกลักษณ์ท้องถิ่น และยังกล่าวได้น้ำผักสะทอนน่าจะช่วยในการยืดอายุน้ำพริกชุมชนได้จริง ทำให้น้ำพริกชุมชนนี้มีกลิ่นเป็นเอกลักษณ์ และช่วยควบคุมการเจริญเติบโตของเชื้อที่ปนเปื้อนโดยไม่ต้องเติมสารกันเสียสังเคราะห์ ซึ่งต้องรักษาสุขภาพลักษณะในการผลิตอย่างเคร่งครัด เพื่อควบคุมมิให้เชื้อที่ปนเปื้อนเมื่อแรกผลิตมีปริมาณสูงเกินกว่ามาตรฐานที่กระทรวง-

สาธารณสุขกำหนด เช่น ประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่เกี่ยวข้อง หรือ เกณฑ์คุณภาพของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ (ขึ้นกับประเภทของผลิตภัณฑ์) จึงควรสนับสนุนให้มีการศึกษาวิจัยต่อยอดภูมิปัญญาเพื่อการใช้ประโยชน์และสร้างจุดเด่นแก่ผลิตภัณฑ์ชุมชน การศึกษารังนี้จะมีผลสมบรูณ์มากขึ้น หากมีการศึกษาเพิ่มเติมด้านการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้บริโภค (Sensory test) และศึกษาคุณสมบัติต้านเชื้อจุลินทรีย์ก่อโรค (Pathogenic bacteria) ชนิดอื่นๆที่กำหนดไว้ในมาตรฐานอาหารเพื่อให้สอดคล้องกับมาตรฐานตามกฎหมายต่อไป

เอกสารอ้างอิง

1. ราชบัณฑิตยสถาน. 2547. หนังสืออนุกรมวิธานพืช อักษร ก. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : หจก. อรุณการพิมพ์. 18-9.
2. Kélóc P & Vidal JE. Flore du Cambodge du Laos et du Vietnam. Vol.30.2001:94-115.
3. เต็ม สมิตินันท์. 2544. ชื่อพรรณไม้แห่งประเทศไทย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: บริษัทประชาชน จำกัด. 810 หน้า.
4. NCCLS. Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Test: Approved Standard-Eighth Edition. Vol.23 No.1. NCCLS document M2-A8. NCCLS, 940 West Valley Road, Suite 1400, Wayne, Pennsylvania 19087-1898 USA, 2003.
5. AOAC Official Method 991.42. 2000. Insoluble Dietary Fiber Foods and Food Products. Enzymatic-Gravimetric Method, Phosphate Buffer. AOAC International Chapter 32 p5-7.
6. ประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 182) พ.ศ.2541 เรื่อง "ฉลากโภชนาการ" [online]; 2549 กันยายน15; กรุงเทพฯ: 2549. Available from: <http://www.fda.moph.go.th/fda-net/html/product/food/ntfmoph/ntf182.htm>



เปิดประตูสู่





ปานศักดิ์ ปราโมทย์ชน



กองงานด้านอาหารและยา

ความเป็นมา

สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยามีคำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการโลจิสติกส์ด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพในปี 2548 เพื่อรองรับการพัฒนาระบบโลจิสติกส์แห่งประเทศไทยโดยได้รับเงินงบประมาณเพื่อพัฒนาระบบ e-Logistics ด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพในปี 2549 สำนักงานฯ ได้กำหนดเป้าหมายและนโยบายในการพัฒนา 3 ประการคือ

1. พัฒนาระบบบูรณาการข้อมูลกำกับดูแลผลิตภัณฑ์สุขภาพทั่วประเทศเพื่อการคุ้มครองผู้บริโภค
2. ปรับกระบวนการทำงานเพื่อรองรับดำเนินการตามข้อ (1) โดยมุ่งเน้นการจัดการและปรับปรุงข้อมูลในฐานข้อมูลผลิตภัณฑ์สุขภาพแบบทันกาล และการประสานข้อมูลการกำกับดูแลแบบครบวงจร
3. พัฒนาระบบการเชื่อมโยงข้อมูลเข้าสู่ระบบ National Single Window ภายใต้กรอบของ ASEAN Single Window และเชื่อมโยงข้อมูลกับหน่วยงานต่างๆ รวมทั้งกรอบ APEC ที่จะมีขึ้นในอนาคต

ในการรองรับข้อกำหนดทั้ง 3 ประการนั้น สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาจะต้องมีโครงสร้างพื้นฐานสำคัญ 4 ประการคือ

1. ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Internetworking System) ที่มีเสถียรภาพและความปลอดภัยครอบคลุมหน่วยงานในข่ายงานทั่วประเทศ
2. ระบบฐานข้อมูลผลิตภัณฑ์สุขภาพที่ถูกต้อง เชื่อถือได้และเป็นปัจจุบันและซอฟต์แวร์ระบบจัดการฐานข้อมูลผลิตภัณฑ์สุขภาพที่ใช้งานได้จริง
3. ระบบบูรณาการข้อมูลการกำกับดูแลผลิตภัณฑ์สุขภาพทั่วประเทศ
4. กระบวนการทำงานกำกับดูแลผลิตภัณฑ์สุขภาพที่เน้นการประสานข้อมูลผลิตภัณฑ์สุขภาพโดยผ่านซอฟต์แวร์ระบบจัดการฐานข้อมูลผลิตภัณฑ์สุขภาพที่พัฒนาขึ้น

อีกประการหนึ่ง สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยายังได้มีนโยบายในการพัฒนามาตรฐานการทำงานกำกับดูแลผลิตภัณฑ์สุขภาพตามระบบ ISO Guide 65 ที่ประสานข้อมูลการกำกับดูแลผลิตภัณฑ์สุขภาพทั้งก่อนและหลังการวางจำหน่ายในตลาด ซึ่งนอกจากจะต้องอาศัยระบบฐานข้อมูลผลิตภัณฑ์สุขภาพที่เป็นปัจจุบันและเชื่อถือได้แล้ว ยังต้องอาศัยระบบการตรวจสอบเอกลักษณ์ของผลิตภัณฑ์ (Product Identification Product : ID) เป็นตัวบ่งชี้ (pointer) ในการบูรณาการข้อมูลการกำกับดูแลผลิตภัณฑ์สุขภาพเพื่อสร้างแฟ้มข้อมูล

ผลิตภัณฑ์สุขภาพ (Product Profile) อันจะเครื่องมือในการแสดงคุณภาพของผลิตภัณฑ์สุขภาพที่วางจำหน่ายในประเทศ

การพัฒนาระบบสารสนเทศโลจิสติกส์ด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพ

การพัฒนาระบบฐานข้อมูลผลิตภัณฑ์สุขภาพและซอฟต์แวร์ระบบจัดการฐานข้อมูลผลิตภัณฑ์สุขภาพนับเป็นการพัฒนาขั้นพื้นฐานในการดำเนินการของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาในการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพ เพราะข้อมูลถือเป็นหัวใจของการดำเนินการด้านนี้ ดังนั้น เพื่อให้ข้อมูลผลิตภัณฑ์สุขภาพมีความถูกต้องและบูรณาการ (integrity) พอเพียงต่อการใช้ประโยชน์ตามเป้าประสงค์ ระบบสารสนเทศโลจิสติกส์ด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพจึงได้รับการพัฒนาขึ้นมาโดยมีข้อกำหนด 3 ประการ

1) ข้อมูลผลิตภัณฑ์สุขภาพแต่ละประเภทจะไม่มีการทำซ้ำข้อมูล (duplication) ไว้เพื่อใช้ในฐานะของตนเอง ตัวอย่างเช่น ในฐานข้อมูลงานด้านอาหารและยาเดิมจะมีการบันทึกข้อมูลใบสำคัญการขึ้นทะเบียนตำรับไว้ในฐานของตนเอง ซึ่งจะเกิดปัญหาข้อมูลที่ใช้ขาดบูรณาการ เพราะการเปลี่ยนแปลงแก้ไขใดๆ ที่เกิดขึ้นในฐานข้อมูลของกองผลิตภัณฑ์จะไม่มีผลใดๆ ต่อข้อมูลในฐานของงานด้านอาหารและยา

การดำเนินงานโลจิสติกส์ด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา (Road Map of e-Logistics of Health Products)



2) กำหนดมาตรการในการป้องกันการสร้างข้อมูลซ้ำซ้อน (record of redundancy) โดยเฉพาะข้อมูลที่สำคัญ อาทิ ข้อมูลผู้ประกอบการ ซึ่งเป็นข้อมูลหลัก การกำหนดมาตรการดังกล่าวมานี้ ยังนำไปสู่อีกมาตรการหนึ่งคือ การตรวจสอบเอกลักษณ์ของข้อมูล

ในระบบฐานข้อมูลเดิมไม่มีระบบการตรวจสอบเอกลักษณ์ของผู้ประกอบการ รวมทั้งข้อมูลพื้นฐานอื่นๆ อาทิ ชื่อตำบล/แขวง ชื่ออำเภอ/เขต และ ชื่อจังหวัด ทั้งในภาษาไทยและภาษาอังกฤษ แม้จะมีประกาศสำนักนายกรัฐมนตรีในเรื่องดังกล่าวเพื่อให้หน่วยราชการใช้งานมานานแล้วก็ตาม ดังนั้น ในระบบเดิมจึงไม่สามารถจำแนกข้อมูลผู้ประกอบการหลายรายการที่มีการระบุชื่อเดียวกันได้ว่าเป็นผู้ประกอบการรายเดียวกันหรือไม่ อีกทั้งไม่สามารถระบุได้ว่าข้อมูลผู้ประกอบการหลายรายการที่มีชื่อคล้ายคลึงกันหรือต่างกัน เป็นผู้ประกอบการคนละรายหรือไม่ ตลอดจนมีชื่อตำบล/แขวง ชื่ออำเภอ/เขต และ ชื่อจังหวัด จำนวนหนึ่งไม่ถูกต้อง

มาตรการการป้องกันการสร้างข้อมูลซ้ำซ้อนไม่เพียงป้องกันการสร้างข้อมูลซ้ำซ้อน แต่ยังสามารถกำหนดรหัสเอกลักษณ์ (Identification number) เป็นตัวบ่งชี้ในการสร้างแฟ้มข้อมูลได้โดยการกำหนดใช้ตัวบ่งชี้ (pointer) ในฐานข้อมูล อาทิ เลขทะเบียนนิติบุคคล เลขบัตรประจำตัวประชาชน เลขประจำตัวผู้เสียภาษี และ เลขที่ใบสำคัญฯ เป็นต้น

3) ระบบการจัดการการเข้าถึงข้อมูลที่ดี กล่าวคือ มีการกำหนดสิทธิผู้ใช้อย่างละเอียดเพียงพอต่อการจัดการชั้นความลับของข้อมูล กล่าวคือ มีการแยกกลุ่มผู้ใช้ระหว่างนักวิชาการซึ่งเป็นพนักงานเจ้าหน้าที่ ตามพระราชบัญญัติฉบับต่างๆ กับผู้ใช้ที่เป็นเจ้าหน้าที่ธุรการ ตลอดจนกลุ่มผู้ใช้จากหน่วยงานต่างๆ ออกจากกัน นอกจากนี้ การสร้างบัญชีผู้ใช้ (User Account) ยังได้รับการออกแบบให้ผู้ใช้งานกำหนดชื่อผู้ใช้ (username) และ รหัสผ่าน (password) ด้วยตนเอง เพื่อให้สอดคล้องกับข้อกำหนดของพระราชบัญญัติว่าด้วยการทำธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ และช่วยแก้ปัญหาการตรวจสอบเอกลักษณ์ผู้ใช้ เพราะเจ้าของบัญชีผู้ใช้จะเป็นผู้เดียวที่ทราบรหัสและชื่อล็อกอินในการเข้าสู่ระบบของตน

ดังนั้น การเปิดใช้งานระบบสารสนเทศโลจิสติกส์ด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพจึงต้องมีการตรวจสอบและปรับปรุงข้อมูลโดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อมูลผู้ประกอบการจากฐานเดิมให้แล้วเสร็จก่อนที่จะเริ่มเปิดใช้งานจริง

การพัฒนาระบบบูรณาการข้อมูลการกำกับดูแลผลิตภัณฑ์สุขภาพทั่วประเทศ

การพัฒนาระบบบูรณาการข้อมูลกำกับดูแลผลิตภัณฑ์สุขภาพทั่วประเทศเพื่อการคุ้มครองผู้บริโภคทั่วประเทศเป็นเรื่องที่ดำเนินการมาช่วงระยะหนึ่งแล้ว แต่ที่ผ่านมาประสบความสำเร็จไม่มากอย่างที่ควร ดังนั้น เพื่อสนับสนุนการบูรณาการข้อมูลกำกับดูแลผลิตภัณฑ์สุขภาพทั่วประเทศ สำนักงานฯ จึงกำหนดให้พัฒนาระบบสารสนเทศโลจิสติกส์ด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพในรูปแบบ “ระบบรวมศูนย์ข้อมูล (- centralised database)” และกำหนดให้ซอฟต์แวร์ระบบพัฒนาให้สามารถใช้งานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตในรูปแบบเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ซึ่งเมื่อเปิดใช้งาน จะทำให้การบูรณาการข้อมูลการกำกับดูแลทั่วประเทศสามารถบรรลุผลได้ตามเป้าประสงค์

อย่างไรก็ตาม การพัฒนาระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Internetworking System) ที่มีเสถียรภาพและมีความปลอดภัย ครอบคลุมหน่วยงานในข่ายงานทั่วประเทศเป็นความรับผิดชอบกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารซึ่งมีเป้าหมายที่จะพัฒนาระบบเครือข่ายข้อมูลข่าวสารของรัฐบาล (Government Information Network : GIN) ขึ้นมานั้น ยังอยู่ระหว่างการดำเนินการ ดังนั้น ในระยะแรกหลายหน่วยงาน อาทิ ด้านอาหารและยา เป็นต้น อาจต้องใช้งานผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสาธารณะ เช่น บริการอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง (high speed internet) ADSL

การปรับกระบวนการ

การปรับกระบวนการนับเป็นหัวใจสำคัญที่สุดอีกประการหนึ่งในการพัฒนาระบบโลจิสติกส์ด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพ ไม่ว่าจะเป็นระบบคอมพิวเตอร์และฐานข้อมูลเพื่อการใช้งานในองค์กร จะได้รับการพัฒนาขึ้นมาอย่างดีเยี่ยม

ประการใด ก็ไม่สามารถขับให้ระบบสำนักงานอัตโนมัติดำเนินการได้เต็มประสิทธิภาพ หากไม่พัฒนากระบวนการทำงานไปสู่ระบบการทำธุรกรรมไร้กระดาษ (paperless trading/handling) รวมทั้ง การบริการผ่านระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Service) การปรับกระบวนการในเชิงคุณภาพจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการปรับกระบวนการในการทำงานเป็นพื้นฐาน การปรับกระบวนการที่ปราศจากการปรับกระบวนการ จะไม่นำไปสู่กระบวนการอย่างแท้จริง แต่จะจบลงที่การปรับลดขั้นตอนการทำงานที่ยังคงวางอยู่บนพื้นฐานการทำงานลักษณะเดิม

ตัวอย่างของการปรับกระบวนการโดยมีการปรับกระบวนการขั้นตอนการทำงานที่ได้จากการปรับระบบการชำระค่าธรรมเนียมรายปีเครื่องสำอาง เดิมก่อนปี 2545 ผู้ประกอบการที่ได้รับ ใบสำคัญการขึ้นทะเบียนเครื่องสำอางควบคุมพิเศษหรือ ใบจดแจ้งเครื่องสำอางควบคุม



ต้องยื่นคำขอชำระค่าธรรมเนียมรายปีทุกปี ซึ่งกลุ่มควบคุมเครื่องสำอางจะตรวจสอบคำขอแล้วจึงให้ชำระค่าธรรมเนียมรายปีได้ รูปแบบการชำระค่าธรรมเนียมรายปีตามแบบเดิมจึงแฝงกระบวนการขั้นตอนของการขออนุญาตเช่นเดียวกับการขออนุญาตสถานที่หรือผลิตภัณฑ์ในงานกำกับดูแลผลิตภัณฑ์ก่อนออกวางจำหน่ายทั่วไป อันที่จริงแล้วการชำระค่าธรรมเนียมรายปีเครื่องสำอางเป็นข้อกำหนดตามกฎหมายที่ผูกพันผู้ประกอบการ โดยให้สำนักงานเป็นผู้รับชำระค่าธรรมเนียม ดังนั้น การปรับเปลี่ยนมุมมองต่อการชำระค่าธรรมเนียมรายปีในลักษณะการขออนุญาตจากเดิมให้มีลักษณะของการอำนวยความสะดวกให้ผู้ประกอบการสามารถปฏิบัติตามข้อกำหนดของกฎหมายได้อย่างถูกต้องจึงนำไปสู่รูปแบบการรับชำระค่าธรรมเนียม

รายปีของเครื่องสำอางใหม่ที่เริ่มใช้มาตั้งแต่ปี 2545 เป็นต้นมา ในระบบใหม่กลุ่มควบคุมเครื่องสำอางจะจัดส่งใบสั่งชำระค่าธรรมเนียมรายปีให้ผู้ประกอบการซึ่งสามารถนำไปใช้ชำระค่าธรรมเนียมรายปีกับฝ่ายการคลังโดยไม่ต้องยื่นคำขอ พร้อมทั้งยกเลิกการออกใบรับรองการชำระค่าธรรมเนียมรายปีโดยให้ใช้ใบสั่งดังกล่าวประกอบกับใบเสร็จรับเงินในการรับรองการชำระค่าธรรมเนียมรายปีแทน ในระบบการชำระค่าธรรมเนียมรายปีของเครื่องสำอางนี้ แม้จะต้องใช้ระบบฐานข้อมูลเครื่องสำอางเป็นองค์ประกอบสำคัญ แต่การปรับกระบวนการขั้นตอนในการทำงาน ทำให้ไม่เพียงแต่จะปรับลดขั้นตอนในการทำงานจากเดิมซึ่งต้องมีเจ้าหน้าที่เกี่ยวข้องในกระบวนการไม่น้อยกว่า 5 คน เป็นเพียง 3 คนเท่านั้นยังสามารถกำหนดเวลาที่ผู้ปฏิบัติงานจะใช้ในการทำงานในแต่ละเดือนได้อย่างชัดเจน รวมทั้งเป็นการอำนวยความสะดวกและเพิ่มความรวดเร็วให้ผู้ประกอบการสามารถปฏิบัติตามข้อบังคับของกฎหมายได้อย่างครบถ้วนถูกต้องอีกด้วย

อย่างไรก็ตาม การปรับกระบวนการในการกำกับดูแลผลิตภัณฑ์สุขภาพทั้งก่อนและหลังออกวางจำหน่ายจะเป็นไปได้มากหรือน้อยในเชิงคุณภาพอันได้แก่การปรับกระบวนการขั้นตอนในการทำงาน หรือ ในเชิงปริมาณอันได้แก่ความครอบคลุมกระบวนการต่าง ๆ ย่อมขึ้นกับความมุ่งมั่นของแต่ละหน่วยงานที่รับผิดชอบและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเป็นสำคัญ

แผนงานพัฒนาระบบ

การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพในช่วงปี 2549 - 2551 เป็นการพัฒนาระบบสารสนเทศโลจิสติกส์ด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพ (Health products' Electronic Logistics and Lodgment Organiser - HeLLO) ขึ้นเพื่อใช้แทนระบบสำนักงานอัตโนมัติด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพเดิมและระบบ e-FDA ที่ประกอบด้วย 4 ระบบคือ e-Food e-Drug e-Narcotics และ e-Inspection ระบบสารสนเทศโลจิสติกส์ด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพนี้จะเปิดใช้งานในปี 2552

การเปิดให้บริการ e-Service ในปี 2542 คือ ระบบงานด้านอาหารและยา และ ระบบงานเครื่องสำอาง



และระบบอื่นๆ อยู่ระหว่างการพิจารณาแผนงานซึ่ง คาดว่าน่าจะเริ่มในปี 2553 เป็นต้นไป อย่างไรก็ตาม แม้หน่วยงานต่างๆ จะมีร่างแผนเปิดให้บริการ e-Service แล้ว แต่หากพิจารณาในรายละเอียดเชิงคุณภาพจะเห็นได้ว่า การปรับกระบวนการยังมีให้เห็นไม่มากนัก

เอกสารอ้างอิง

1. สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2548). การพัฒนาระบบโลจิสติกส์ของไทย. กรุงเทพมหานคร. สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ.
2. คณะกรรมการโลจิสติกส์ด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพ. (2550). แผนพัฒนาระบบโลจิสติกส์ด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพประจำปี 2550 - 2554. กรุงเทพมหานคร. สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา
3. คณะทำงานพัฒนาระบบบริการข้อมูลข่าวสาร. (2550). ระบบบริการข้อมูลข่าวสาร - ระบบสนเทศโลจิสติกส์ด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพ. กรุงเทพมหานคร. สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา
4. คณะทำงานพัฒนาระบบค่าธรรมเนียม. (2550). ระบบค่าธรรมเนียม - ระบบสนเทศโลจิสติกส์ด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพ. กรุงเทพมหานคร. สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา
5. คณะทำงานการเปิดใช้ระบบโลจิสติกส์ด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพ. (2551). มาตรฐานข้อมูลในระบบสนเทศโลจิสติกส์ด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพ. กรุงเทพมหานคร. สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา
6. สำนักธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์. (2551) การรักษาความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลในระบบสารสนเทศและการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล. กรุงเทพมหานคร. สำนักงานปลัดกระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
7. นิภาภรณ์ จัยวัฒน์, ปานศักดิ์ ปราโมกษ์ชน และคณะ. (2550). การใช้งานรหัสผลิตภัณฑ์สากลกับผลิตภัณฑ์สุขภาพ. กรุงเทพมหานคร. สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา





ศูนย์วิทยบริการกองแผนงานและวิชาการ

ด้วย ในปีงบประมาณ พ.ศ. 2551 คณะกรรมการพัฒนากฎหมายและคณะทำงานแผนพัฒนากฎหมายของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ได้มอบหมายให้ศูนย์วิทยบริการ กองแผนงานและวิชาการ ดำเนินการพัฒนาระบบฐานข้อมูลกฎหมายในความรับผิดชอบของสำนักงานฯ ให้เป็นฐานข้อมูลกฎหมายอิเล็กทรอนิกส์และเผยแพร่ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่หน่วยงานต่างๆ และประชาชนทั่วไปสามารถเข้าถึงข้อมูลดังกล่าวได้ง่ายและเหมาะสม

ลักษณะของระบบฐานข้อมูลกฎหมายอิเล็กทรอนิกส์

1) ประกอบด้วย ข้อมูลตามกลุ่มของกฎหมายหลักในความรับผิดชอบของสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาจำนวน 8 กลุ่ม ดังนี้

- กฎหมายด้านยา
- กฎหมายด้านวัตถุอันตราย
- กฎหมายด้านอาหาร
- กฎหมายด้านวัตถุออกฤทธิ์ต่อจิตและประสาท
- กฎหมายด้านเครื่องสำอาง
- กฎหมายด้านสารระเหย
- กฎหมายด้านเครื่องมือแพทย์
- กฎหมายด้านยาเสพติด

โดยในแต่ละกลุ่มยังมีการจำแนกข้อมูลตามประเภทของกฎหมายอีก จำนวน 13 ประเภท ตั้งแต่ชั้นพระราชบัญญัติและพระราชกำหนดจนถึงกฎหมายลำดับรองที่เกี่ยวข้องทั้งหมด เพื่อให้สามารถสืบค้นและเรียกดูข้อมูลได้อย่างสะดวกรวดเร็ว

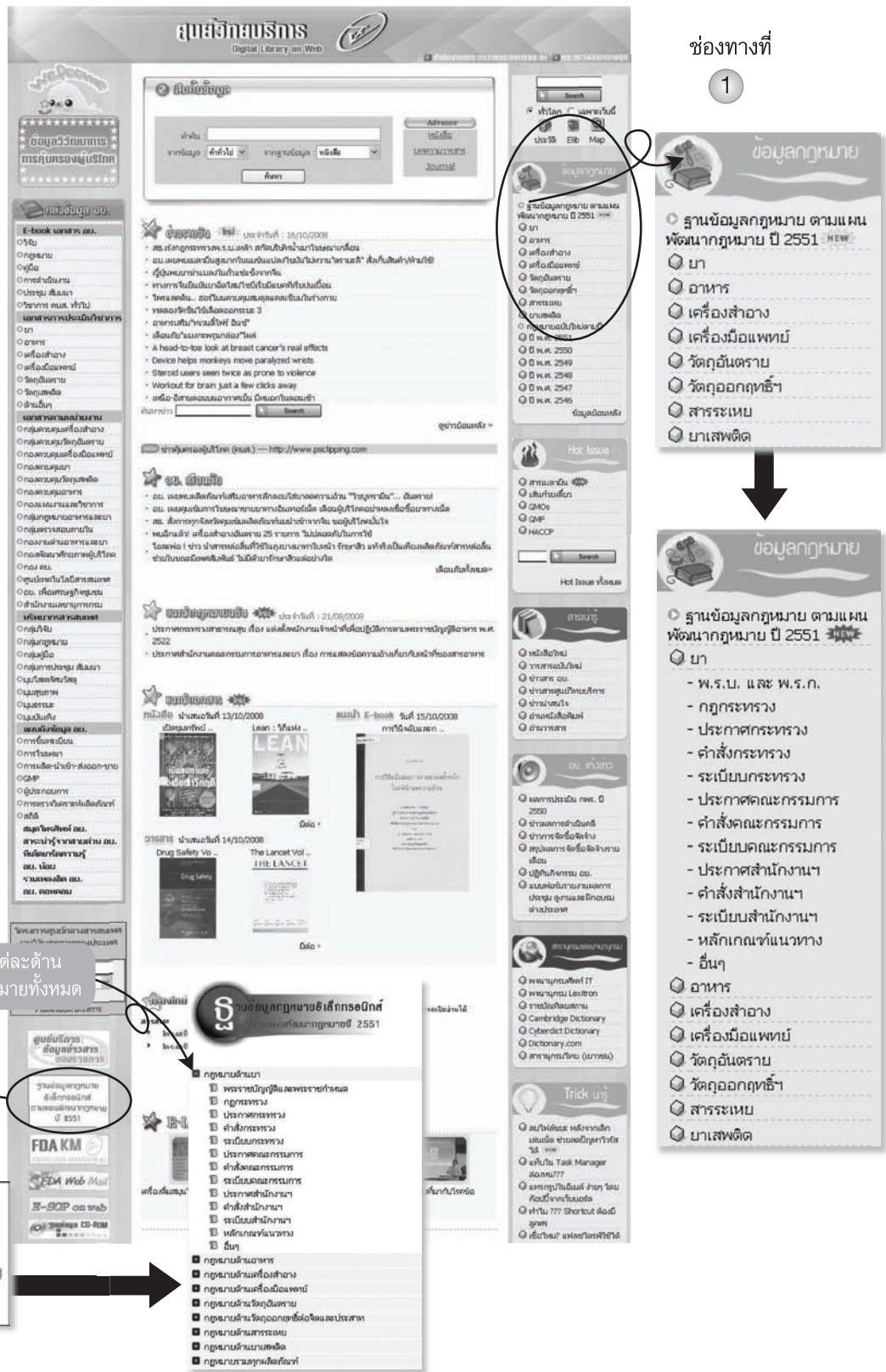
2) ข้อมูลมีความเป็นปัจจุบัน เพราะมีการแสดงสถานะของกฎหมายที่ "ยกเลิกแล้ว" รวมทั้งมีการเชื่อมโยงข้อมูลกฎหมายที่เกี่ยวข้องกันทุกฉบับ เพื่อให้สามารถนำไปใช้อ้างอิงได้อย่างถูกต้อง

3) สามารถแสดงผลข้อมูลกฎหมายในรูปแบบของเอกสารฉบับเต็ม (full text) ได้ทุกฉบับ

4) สามารถสืบค้นข้อมูลด้วยวิธีการง่ายๆ ด้วยการใส่ "คำสำคัญ (key word)"

5) เผยแพร่ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทางเว็บไซต์ศูนย์วิทยบริการ ที่ www.fda.moph.go.th/lib หัวข้อ "ฐานข้อมูลกฎหมายอิเล็กทรอนิกส์ ตามแผนพัฒนากฎหมาย ปี 2551" โดยสามารถเชื่อมโยงข้อมูลผ่านทางเว็บไซต์สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา ที่ www.fda.moph.go.th ซึ่งหน่วยงานต่างๆ และประชาชนทั่วไปสามารถเข้าใช้บริการได้

ช่องทางและวิธีการเข้าถึงระบบฐานข้อมูลกฎหมายอิเล็กทรอนิกส์
เว็บไซต์ศูนย์วิทยบริการที่ <http://www.fda.moph.go.th/lib>



ตัวอย่าง Click กฎหมายด้านยา ประเภทพระราชบัญญัติและพระราชกำหนด

ELIB Web Gateway LIBRARY AND INFORMATION SERVICE CENTER
ศูนย์วิทยบริการ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา

รายชื่อหนังสือ
สืบค้นแบบใส่เรียง | สืบค้นจากคำหรือวลี | สืบค้นจากหลายคำ | บัตรรายการ | หน้า MARC | รายการตัวเต็ม | **ช่วยเหลือ**

รายชื่อหนังสือ รายการที่ 1 ถึง 4 จาก 4

ลำดับ	เลขหมู่หนังสือ	รายการ
1		▶ พระราชบัญญัติยา (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2522
2		▶ พระราชบัญญัติยา (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2527
3		▶ พระราชบัญญัติยา (ฉบับที่ 5) พ.ศ. 2530
4		▶ พระราชบัญญัติยา พ.ศ. 2510

Click เลือกกฎหมายฉบับใดฉบับหนึ่ง

จะปรากฏหน้าบัตรรายการ แสดงรายละเอียด
ข้อมูลกฎหมายฉบับนั้นๆ

ผู้แต่ง	สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา. กองควบคุมยา	Same Author (281)
ชื่อเรื่อง	พระราชบัญญัติยา (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2522	
ข้อมูลเพิ่มเติม	ดูกฎหมายที่เกี่ยวข้องที่ 1. พระราชบัญญัติยา (ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2527	
หัวเรื่อง	ยา - กฎหมายและระเบียบข้อบังคับ	Same Subject (357)
คำสำคัญ	กฎหมาย-พระราชบัญญัติ-ยา 2522	
	พระราชบัญญัติและพระราชกำหนด กฎหมายด้านยา	
เอกสารฉบับเต็ม	▶ พระราชบัญญัติยา (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2522	Click เพื่อแสดงเอกสารฉบับเต็ม (Full Text)
	▶ 1. พระราชบัญญัติยา (ฉบับที่ 4)...	
Location	▶ TFDA	

เอกสารฉบับเต็ม (full text)

File แก้ไข เสร็จแล้ว บันทึก เครื่องมือ ภาษา Go To Favorites Help

Address <http://elib.fda.moph.go.th/fulltext2/ngnana/เอกสารกฎหมาย/พม/Law3.doc>

Normal Times New Roman 18

พระราชบัญญัติยา
(ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2522

(ได้นำบทมาตราที่มีการแก้ไขเปลี่ยนแปลงพระราชบัญญัติยา พ.ศ. 2510 โดย
พระราชบัญญัติยา (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2522 ได้พิมพ์ไว้ (แก่) ในพระราชบัญญัติยา พ.ศ. 2510
ข้างหน้าแล้ว เว้นแต่ที่ไม่อาจนำไปพิมพ์ได้ จึงได้พิมพ์ไว้ในพระราชบัญญัติยา (ฉบับที่ 3)
พ.ศ. 2522)

มาตรา 45 ภายในสามปีนับแต่วันที่พระราชบัญญัตินี้ใช้บังคับ บรรดาขายที่มีชื่อ
หรือคำรับยาอยู่ในตำรายาที่รัฐมนตรีประกาศตามมาตรา 76 (1) ให้ผู้รับอนุญาตดำเนินการผลิต
ขาย หรือนำหรือส่งยาเข้ามาในราชอาณาจักรต่อไปได้ โดยให้ได้รับยกเว้นการปฏิบัติตามมาตรา
79 แห่งพระราชบัญญัติยา พ.ศ. 2510 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยพระราชบัญญัติฉบับนี้มีให้ถือว่าเป็น
การฝ่าฝืนมาตรา 79 (4) แห่งพระราชบัญญัติยา พ.ศ. 2510 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดย
พระราชบัญญัตินี้



บอกกล่าว ข่าวกฎหมาย

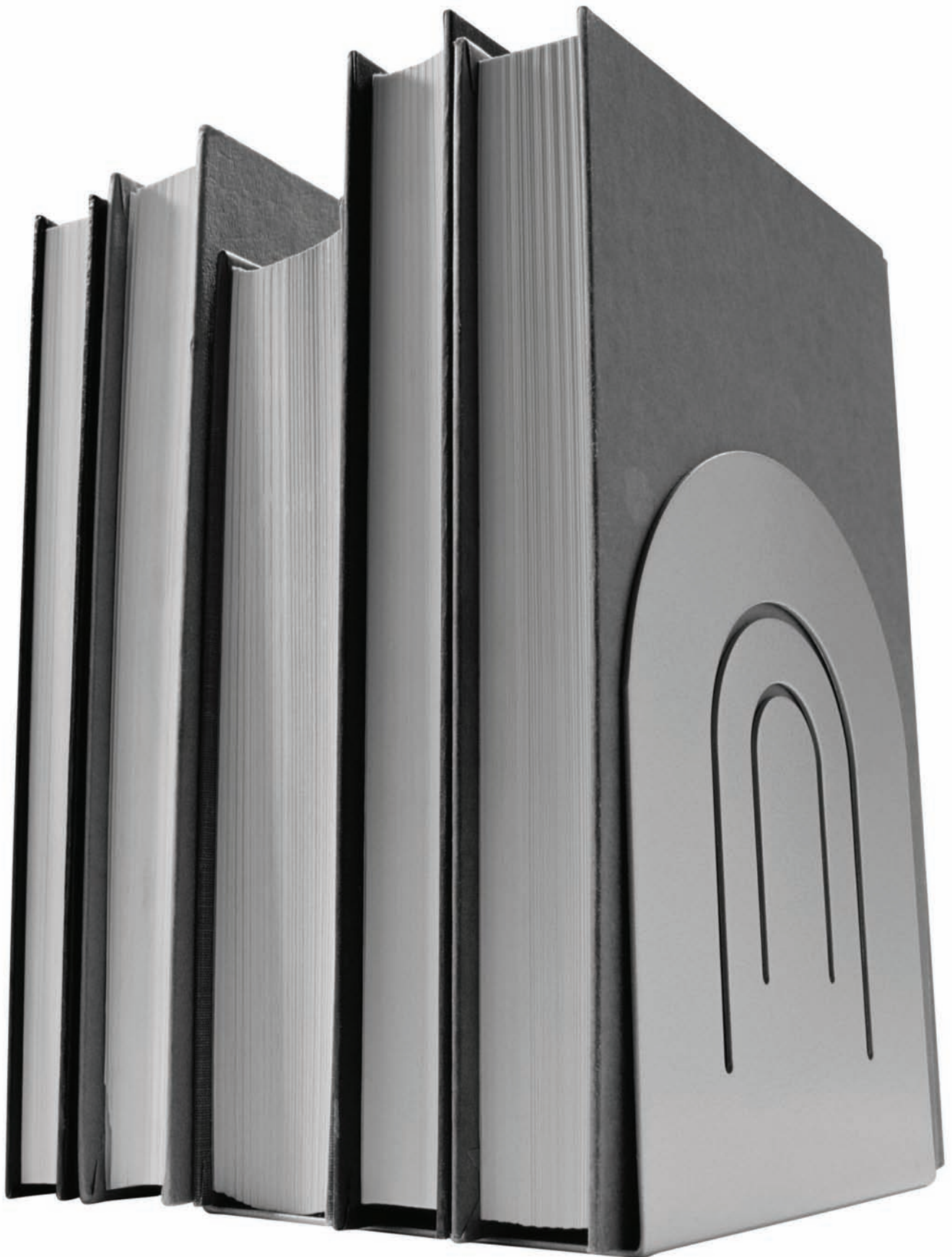
ทันยาเสพติด

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข เรื่อง เปลี่ยนแปลงประเภทวัตถุออกฤทธิ์

ประกาศในราชกิจจานุเบกษา เล่ม 125 ตอนพิเศษ 165 ง หน้า 21 เมื่อวันที่ 13 ตุลาคม 2551 โดยจะมีผลใช้บังคับตั้งแต่วันที่ 12 มกราคม 2552 เป็นต้น

ประกาศฉบับนี้เปลี่ยนแปลงประเภทวัตถุออกฤทธิ์บูพรีนอร์ฟิน (Buprenorphine) ซึ่งเดิมเป็นวัตถุออกฤทธิ์ในประเภท 3 ให้เป็นวัตถุออกฤทธิ์ในประเภท 2 ตามพระราชบัญญัติวัตถุออกฤทธิ์ต่อจิตและประสาท พ.ศ. 2518 การปรับเปลี่ยนการควบคุมนี้เนื่องจากมีปัญหาการนำไปใช้ในทางที่ผิดในต่างประเทศ ซึ่งหากยังคงให้บูพรีนอร์ฟินเป็นวัตถุออกฤทธิ์ในประเภท 3 อาจมีโอกาสเกิดปัญหาการแพร่ระบาดหรือการนำไปใช้ในทางที่ผิดได้ง่าย และหากนำไปใช้ร่วมกับสารอื่นที่มีฤทธิ์กดประสาท เช่น วัตถุออกฤทธิ์ และแอลกอฮอล์ อาจเกิดอันตรายร้ายแรงได้

แนะนำหนังสือ





มุมนักหนังสือ



ชื่อหนังสือ

แมลง...อาหารมนุษย์ในอนาคต

ผู้เขียน

เพ็ญภา ททรัพย์เจริญ

พิมพ์ที่

สำนักพิมพ์โครงการพัฒนาตำรา

สถาบันแพทย์แผนไทย

มูลนิธิแพทย์แผนไทยพัฒนา

รายงานวิจัยเรื่องนี้ได้รวบรวมเนื้อหาที่น่าสนใจและ

สามารถใช้เป็นแหล่งค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับเกี่ยวกับ "แมลง" ในแต่ละชนิดด้วยเทคนิคทางมานุษยวิทยา ซึ่งเป็นเทคนิคที่ใช้เวลานานและต้องมีความอดทนสูง แม้นักวิจัยมือใหม่แต่ผลงานที่ปรากฏในเล่มนี้ ถือว่าเป็นงานที่มีคุณภาพและควรค่าต่อการเผยแพร่ จึงหวังว่าผลงานนี้คงเป็นกำลังใจให้กับผู้เขียน และได้ประโยชน์แก่วงการวิจัยและสังคมต่อไปในอนาคต

ชื่อหนังสือ

การวัดสมรรถนะ อธิบายได้...ง่ายนิดเดียว

ผู้เขียน

แอนเดอร์สัน, บีจอน

ผู้จัดพิมพ์

บ. อี.ไอ.สแควร์ พับลิชชิง จำกัด

หนังสือเล่มนี้เป็นหนังสือเชิงปฏิบัติการ ซึ่งมุ่งที่

จะทำให้ "สูตรสำเร็จ" ที่จะพัฒนาและใช้ปฏิบัติระบบการวัดสมรรถนะสำหรับการจัดการธุรกิจอันทันสมัย มีการอธิบายถึงพื้นฐานของการวัดสมรรถนะการประยุกต์ใช้ที่มีอยู่ในอุตสาหกรรม และโครงสร้าง ของรูปแบบการจัดการทางเลือกอื่นที่พิจารณาจากข้อมูลการวัดสมรรถนะ นอกจากนี้ ยังอธิบาย 8 ขั้นตอนสำหรับการออกแบบและใช้ปฏิบัติระบบการวัดสมรรถนะ ทั้งยังได้ให้กรณีศึกษาตัวอย่างด้วย



ชื่อหนังสือ หนึ่งโรคหลายร้อยผลกระทบ : จับตาย

"เบาหวาน" ฆาตกรเงียบ

ผู้เขียน นิตยา จันทรเรือง มหาผล

พิมพ์ที่ สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (สวรส.)

หนังสือเล่มนี้ เกิดขึ้นด้วยความมุ่งมั่นว่า

ความจริงอันน่ากลัวของโรคเบาหวาน โรคเรื้อรังอันตรายที่กำลังขยายวงกว้างอย่างรวดเร็วโดยประชาชน ส่วนใหญ่ไม่รู้ตัวจะถูกขุดคุ้ยมานำเสนอให้ผู้อ่านได้รับรู้ เป็นความจริงในมุมมองที่กว้างกว่าเพียงตัวตนของคนหนึ่ง หากแต่ยังเกี่ยวข้องกับสังคมและสภาพแวดล้อม เป็นความจริงด้วยสายตาที่ยาวไกลกว่าเพียงช่วงเวลาหนึ่ง หากแต่ยังค้นหาความเป็นมาและคาดการณ์แนวโน้มความเป็นไป การเข้าใจความจริงจะนำไปสู่หนทางแก้ไขบ้านเรา อันจะมีส่วนสำคัญจากตัวผู้อ่านเองและจะเป็นการแก้ปัญหาเพื่อดูแล ทั้งตนเอง และผู้คนในสังคมส่วนรวมให้รอดพ้นจากอันตราย



ชื่อหนังสือ ความดันโลหิตสูง กับอาหารต้านความดัน

ผู้เขียน สำนักพิมพ์แสงแดด

พิมพ์ที่ สำนักพิมพ์แสงแดด

ความดันโลหิตสูง เป็นโรคที่เราได้ยินได้ฟัง อยู่เสมอจนรู้สึก ค่อนข้างและเห็นเป็นเรื่องธรรมดา ที่คนเริ่มมีอายุมากขึ้นจะเป็นกัน หลากๆ คนรอบๆ ตัวเราก็เป็นโรคนี้และดูปกติดี ในสภาพการณ์ที่เห็นเป็นปกตินั้น มีอันตรายที่น่ากลัวแฝงตัวซ่อนอยู่ หากปล่อยปละละเลยผลเสียที่จะตามมานั้นรุนแรงทั้งสิ้น การใส่ใจสุขภาพ จะป้องกันไม่ให้เกิดภาวะความดันโลหิตสูงหรือถ้าตรวจพบว่าเป็นโรคความดันโลหิตสูง การควบคุมอย่างถูกต้องย่อมช่วยป้องกันโรคอื่นๆ ที่จะตามมาได้

สามารถอ่านได้ที่ ศูนย์วิทยบริการ สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา หรือหาซื้อได้ตามร้านหนังสือชั้นนำทั่วไป

เช่น ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ร้านซีเอ็ด ร้าน B2S

คำแนะนำในการเตรียมต้นฉบับ

วารสารอาหารและยา ยินดีรับพิจารณาบทความวิชาการ และรายงานผลการวิจัยทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เพื่อตีพิมพ์ เผยแพร่ความรู้และความก้าวหน้าทางวิชาการ ทั้งนี้ โดยเรื่องที่ส่งไปจะต้องไม่เคยตีพิมพ์ในวารสารฉบับอื่นมาก่อน ทางกองบรรณาธิการขอสงวนสิทธิ์ในการตรวจทานแก้ไขเรื่องต้นฉบับ และพิจารณาตีพิมพ์ ตามความสำคัญก่อนหลัง

1. รูปแบบของต้นฉบับ ควรเขียนเป็นบท หรือเป็นตอนตามลำดับ โดยใช้กระดาษพิมพ์ดีดสันขนาด A4 พิมพ์ห่างจากขอบกระดาษทุกด้านไม่น้อยกว่า 2.5 ซม. และควรพิมพ์วันบรรทัด (2 ปัดพิมพ์ดีด) พิมพ์หน้าเดียว

2. องค์ประกอบของต้นฉบับ

2.1 รายงานผลงานวิจัย

2.1.1 ชื่อเรื่องควรสั้นและบ่งบอกถึงขอบเขตของเนื้อหาเรื่องได้ชัดเจน ถ้าเป็นผลงานที่เคยบรรยายในที่ประชุมวิชาการมาก่อน ให้ใส่เครื่องหมายดอกจัน (*) กำกับที่อักษรสุดท้ายของเรื่องนั้นๆ และแจ้งความเป็นมาไว้ที่เชิงอรรถท้ายหน้ากระดาษแผ่นแรกของต้นฉบับ

2.1.2 ชื่อผู้วิจัยหรือผู้นิพนธ์ วุฒิและสถาบันในสังกัด

2.1.3 บทคัดย่อ มีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ความยาวไม่ควรเกิน 1 หน้า โดยให้พิมพ์บทคัดย่อภาษาไทยก่อนแล้วจึงพิมพ์ภาษาอังกฤษตาม ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 4 ส่วนดังต่อไปนี้ โดยเขียนเป็นความเรียงต่อเนื่อง ประกอบด้วย

○ บทนำ ควรจะเรียงลำดับ ดังนี้

- 1) ปัญหาที่ทำการศึกษาวิจัย
- 2) อะไรที่ไม่ทราบและมีประโยชน์อย่างไรที่จะทราบ
- 3) วัตถุประสงค์หลัก
- 4) สมมติฐาน (ถ้ามี)

○ วิธีดำเนินการวิจัย

- 1) วิธีการวิจัย (Research design)
- 2) กลุ่มตัวอย่าง และการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง
- 3) วิธีการวัดผล ตัวแปร และการวัดตัวแปร
- 4) วิธีการวิเคราะห์ และการประมวลผล

○ ผลการวิจัย

○ สรุปผล เน้นสรุปผลเฉพาะที่ได้มาจากข้อมูลโดยตรง

2.1.4 คำสำคัญ (keywords) ให้ระบุคำสำคัญโดยใช้คำที่ปรากฏอยู่ในชื่อเรื่องหรือเนื้อหา ซึ่งเป็นตัวแทนบอกถึงสิ่งที่ศึกษา วิธีการ ผล การใช้ประโยชน์ สถานที่ ไว้ท้ายบทคัดย่อทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างละ 2-5 คำ

2.1.5 เนื้อหาควรมีขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหาเรียงความตามลำดับ ดังนี้

○ บทนำ

○ วิธีการดำเนินการวิจัย อธิบายวิธีการดำเนินการวิจัยขั้นตอนต่างๆ และสถานที่ที่ดำเนินการวิจัย

○ การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

○ สรุปผลการวิจัยและการวิเคราะห์ผลการวิจัย

○ วิจัยและข้อเสนอแนะ

○ เอกสารอ้างอิง โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1) การอ้างเอกสารใด ให้ใช้เครื่องหมายเชิงอรรถเป็นหมายเลข โดยใช้หมายเลข 1 สำหรับเอกสารอ้างอิงอันดับแรก และเรียงต่อไปตามลำดับ แต่ถ้าต้องอ้างซ้ำให้ใช้หมายเลขเดิม

2) เอกสารอ้างอิงภาษาไทย ให้เขียนชื่อต้น ของผู้เขียนตามด้วยนามสกุล

3) เอกสารอ้างอิงภาษาอังกฤษให้เขียน นามสกุลของผู้เขียนตามด้วยตัวอักษรย่อของชื่อต้นและชื่อกลาง

4) เอกสารอ้างอิง หากเป็นวารสารภาษาอังกฤษ ให้ใช้ชื่อย่อวารสารตามหนังสือ Index Medicus

2.2 บทความวิชาการ

2.2.1 ควรมีชื่อเรื่องและผู้นิพนธ์ โดยใช้หลักการเดียวกับรายงานผลการวิจัย

2.2.2 เนื้อหาควรสอดคล้องกับขอบข่ายของคอลัมน์ โดยความยาวของบทความควรเหมาะสมตามที่กำหนดในขอบข่ายของคอลัมน์นั้นๆ (ดูรายละเอียดในขอบข่ายคอลัมน์ของวารสาร)

2.2.3 ให้ระบุคำสำคัญของเรื่องไว้ท้ายเนื้อหา จำนวน 2-5 คำ

2.2.4 เพื่อให้ผู้อ่านสามารถเก็บสะสมหน่วยกิตการศึกษาต่อเนื่องได้ ผู้นิพนธ์สามารถตั้งคำถามเพื่อให้ผู้อ่านตอบ โดยตอบคำถามแบบปรนัย 5 ตัวเลือก อย่างน้อย 10 ข้อด้วย

รูปแบบการเขียนหนังสืออ้างอิง

1.การอ้างวารสาร

ก. ภาษาอังกฤษ ประกอบด้วย

ชื่อผู้แต่ง (สกุลและอักษรย่อของชื่อ). ชื่อเรื่อง. ชื่อวารสาร ปี ค.ศ.: ปีที่พิมพ์ (Volume): หน้า.

ในกรณีที่ผู้แต่งไม่เกิน 3 คน ให้ใส่ชื่อผู้แต่งทุกคนคั่นด้วยเครื่องหมายจุลภาค (.) แต่ถ้าเกิน 3 คน ให้ใส่ชื่อ 3 คนแรกแล้วเติม et.al. ตัวอย่าง

Tiret 1, Kee F, Poirer O, et.al. Deletion Polymorphism in angiotensin converting enzyme gene associated with parental history of myocardial infraction. Lancet 1993; 341: 91-92.

ข. ภาษาไทย

ใช้เช่นเดียวกับภาษาอังกฤษ แต่ผู้แต่งให้เขียนชื่อเต็มตามด้วยนามสกุล และใช้ชื่อวารสารเป็นตัวเต็ม กรณีที่เกิน 3 คน ให้ใช้คำว่า "และคณะ" ตัวอย่าง

สมคิด แก้วสนธิ. การประเมินและการจัดลำดับโครงการ โดยหลักเศรษฐศาสตร์. เศรษฐศาสตร์ปริทัศน์ 2531; 9: 60-77

2. การอ้างอิงสื่อหรือตำรา

ก. การอ้างอิงสื่อหรือตำรา ประกอบด้วย

ชื่อผู้แต่ง (สกุลและอักษรย่อของชื่อ). ชื่อหนังสือ. เมืองที่พิมพ์: สำนักพิมพ์, ปีที่พิมพ์ (ค.ศ.): หน้า.

ตัวอย่าง

บุญธรรม กิจปริดาภิสุทธิ. การเขียนรายงานการวิจัยและวิทยานิพนธ์. นครปฐม: ภาควิชาศึกษาศาสตร์ คณะสังคมและมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2532: 9.

ข. การอ้างบทหนึ่งในหนังสือตำรา

ชื่อผู้เขียน. ชื่อเรื่อง. ใน: ชื่อบรรณาธิการ. บรรณาธิการ. ชื่อหนังสือ. ครั้งที่พิมพ์. เมืองที่พิมพ์: สำนักพิมพ์, ปีที่พิมพ์: หน้า.

ตัวอย่าง

อรรวรรณ เรื่องสมบุรณ์. ยาคุมกำเนิดเพศชาย. ใน : อรรวรรณ เรื่องสมบุรณ์, นงลักษณ์ สุขวานิชยศิลป์, จิราภรณ์ อังวิยาธร, บรรณาธิการ. ฮอโรโมนเพศ. ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2549: 104.

3. ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต

ชื่อผู้เขียน. ปี. ชื่อเรื่อง. (วัน เดือน ปี ที่ค้นข้อมูล). Available from: URL: ที่อยู่ของแหล่งข้อมูล.

ตัวอย่าง

นพวรรณ ชมชัย. 2542. การใช้มันสำปะหลังเลี้ยงไก่. (30 ตุลาคม 2545). http://www.did.go.th/DLD_web/home/articles.html.

Le thi Men, Bui Hong Van, Mai thi ching and T.R. Preston. 1996. Effect of dietary protein level and duckweed (*Lemna spp*) on reproductive performance of pigs fed a diet of ensiled cassava root or cassava root meal. (cited 12 Nov 2002). Available from: URL: <http://www.Cipav.Org.co/lrrd/lrrd9/1/abstract.Htm>.

4. เอกสารวิชาการอื่น / วิทยานิพนธ์ / การศึกษาอิสระ

ชื่อผู้เขียน. ปี. ชื่อหนังสือ หรือ ชื่อเรื่อง. ประเภทของเอกสาร, สถาบันหรือหน่วยงานที่จัดพิมพ์, เมืองที่พิมพ์.

ตัวอย่าง

บัญชา ลัจจาพันธ์. 2538. การศึกษาการใช้ยูเรียทดแทนโปรตีนจากกากถั่วเหลืองในอาหารชั้นสูตรมันสำปะหลังสำหรับโคลูกผสมพันธุ์ชาร์โรลส์ - บราห์มัน. วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

Fuller, H.L. and G. More. 1973. Effect of heat increment of the diet on feed intake and growth of chicks under heat stress. Cited by P.Panya. A study on the effect of high energy plam oil supplement diets on broilers growth under tropical environment. PHD thesis, Pertanian Univ., Malaysia.

5. เรื่องย่อในตำราที่มีผู้เขียนแยกเรื่องกันเขียนและมีบรรณาธิการ

ชื่อผู้เขียน. ปี. ชื่อเรื่อง. หน้า-หน้า (Pp.xx-xx) ใน (in): ชื่อบรรณาธิการ (ใช้ชื่อตัวขึ้นก่อน). ชื่อหนังสือ. สำนักพิมพ์หรือหน่วยงานที่พิมพ์, เมืองที่พิมพ์.

ตัวอย่าง

วิชัย ต้นไผ่จิตร. 2529. ปาลูกตา อวย เกตุสิงห์ ความรู้ปัจจุบันเกี่ยวกับอาหารและเมตาบอลิซึมของไขมัน, น.3-12. ใน การบรรยายพิเศษการประชุมวิชาการสัตววิทยา ครั้งที่ 15. ภาควิชาสัตววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพฯ.

Riddell, C., 1985a. Ascites: An emerging problem. Pages 92-93. In: Proceedings 20th National Meeting on Poultry Health and Condemnations. Ocean City, MD.



ผู้สนใจสามารถดาวน์โหลดข้อมูลวารสารอาหารและยา
แบบ Full text ได้ที่เว็บไซต์

<http://www.fda.moph.go.th/journal>

หลักเกณฑ์การเผยแพร่ บทความในวารสารอาหารและยา

เพื่อให้การดำเนินงานเผยแพร่ผลงานวิจัย/บทความ ของนักวิชาการคຸ້ມครองผู้บริโภคนำด้านผลิตภัณฑ์สุขภาพเป็นไปอย่างถูกต้องมีประสิทธิภาพ จึงได้กำหนดหลักเกณฑ์การเผยแพร่บทความในวารสารฯ ให้ นักวิชาการที่สนใจได้ทราบและปฏิบัติ ดังนี้

1. ผู้ส่งผลงานเพื่อตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารอาหารและยา ทั้งที่เป็นบุคคลภายในและบุคคลภายนอก ต้องมีบันทึกหรือหนังสือแนส่ง พร้อมทั้งมีข้อความรับรองในบันทึกหรือหนังสือแนส่งยืนยันว่าผลงานที่นำเสนอ ไม่เคยเผยแพร่หรือตีพิมพ์ที่ไหนมาก่อน
2. ให้จัดทำต้นฉบับรายงานวิจัย/บทความ โดยมีรูปแบบและองค์ประกอบตามคำแนะนำในการเตรียม ต้นฉบับ ด้านหลังของวารสารฯ
3. จัดส่งต้นฉบับผลงานในรูปแบบของเอกสารพร้อมสำเนา จำนวน 2 ฉบับ พร้อมกับแผ่นดิสก์ เพื่อ สะดวกในการดำเนินการของกองบรรณาธิการต่อไป
4. ผลงานที่จะนำลงในวารสารฯ จะมีผู้ทรงคุณวุฒิในด้านที่เกี่ยวข้องช่วยพิจารณาให้ความเห็น/เสนอแนะ เพื่อให้ผลงานสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น และในกรณีที่ต้องมีการปรับปรุงแก้ไข กองบรรณาธิการจะติดต่อแจ้ง ให้เจ้าของผลงานทราบ เพื่อพิจารณาปรับปรุงต่อไป
5. กองบรรณาธิการจะพิจารณาเผยแพร่ผลงานตามลำดับการจัดส่ง และลำดับความสำคัญก่อนหลัง โดย จะมีหนังสือตอบรับเพื่อแจ้งผลการพิจารณาให้เจ้าของบทความทราบ

เว็บไซต์การบริหารจัดการความรู้ของ อย. (FDA KM)

<http://elib.fda.moph.go.th/kmfda/>

The screenshot displays the FDA Knowledge Management (KM) website. The header includes the KM logo and navigation links for 'ระบบจัดการเอกสารและข้อมูล' (Document and Information Management System) and 'KM Forum'. The main content area is titled 'Knowledge Center' and features a sidebar on the left with a search bar and a list of links. The central area displays various KM activities and resources, including a 'Knowledge Map' section with a flow diagram. The flow diagram shows a process starting from 'ความรู้ (Knowledge)' and leading to 'ความรู้ (Knowledge)' and 'ความรู้ (Knowledge)'. The diagram also includes a box for 'ความรู้ (Knowledge)' and a box for 'ความรู้ (Knowledge)'. The diagram is titled 'ความรู้ (Knowledge)' and 'ความรู้ (Knowledge)'.



๙๐ ปี

การสาธารณสุขไทย
เพื่อคนไทยสุขภาพดี

ระหว่างวันที่ ๑๙-๒๒ มีนาคม ๒๕๕๒
ณ อาคารชาเลนเจอร์
เมืองทองธานี นนทบุรี

ฟรีตลอดงาน!!

พบกับการประชุมวิชาการประจำปีกว่า ๑,๐๐๐ เรื่อง
นวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ใหม่ทางการแพทย์และสาธารณสุข
รวมพลคน อสม. และผลงานเด่นของ อสม. แห่งชาติ
ชมประวัติศาสตร์ ๙๐ ปี การสาธารณสุขไทย
๑๐ กรมโชว์ผลงานโดดเด่นที่ไม่เคยนำเสนอที่ไหนมาก่อน
พร้อมของที่ระลึกแจกมากมาย
จำหน่ายผลิตภัณฑ์สุขภาพที่ได้มาตรฐาน



ตรวจสุขภาพฟรีใน ๙ ระบบที่หาตรวจยาก นวดตัว-เท้าฟรี
สอนนวดระยะสั้นและบริการตรวจสุขภาพอีกมากมาย