



# บร.สาร

วารสารออนไลน์สำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ (บร.)  
BUREAU OF LABORATORY ACCREDITATION (BLA)

ISSN 1686-4891 ปีที่ 8 ฉบับที่ 22 ตุลาคม 2554 - มกราคม 2555

<http://labthai.dss.go.th>, <http://www.dss.go.th>



การประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการทดสอบทางจุลชีววิทยา  
ตอนที่ 3 : การควบคุมคุณภาพอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับห้องปฏิบัติการที่  
ทดสอบน้ำด้านจุลชีววิทยา ②

การเริ่มต้นจัดทำระบบคุณภาพตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025 ⑦

มาตรฐานระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสำหรับสารสนเทศ ⑧

การศึกษาปริมาณสารไพลาร์ในน้ำมันทอดซ้ำ ⑫



## ที่ปรึกษา

นางดรุณี	วิชาเรื่องวิทย์
นางรวิวรรณ	อาจสำออง
นางสุดา	นันทวิทยา
นางจันทรัตน์	วรรณพวิทย์

## บรรณาธิการ

นางคุชฎี	มั่นคงมดี
----------	-----------

## กองบรรณาธิการ

นางศรีสุดา	ห่มระฤก
นางรติกร	อลงกรณ์โชติกุล
นางสาวพรพรรณ	ปานทิพย์อำพร
นางสาวชนิษฐา	อัสวชัยณรงค์

## ถ่ายภาพ/ออกแบบ

นายปรีชา	คำแหง
นายจิรวัดน์	คำชมภู

## Contact

สำนักบริหารและรับรองห้องปฏิบัติการ  
กรมวิทยาศาสตร์บริการ  
อาคารหอสมุดวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้น 6  
75/7 ถ.พระรามที่ 6 แขวงทุ่งพญาไท เขตราชเทวี  
กรุงเทพฯ 10400

โทร : 0-2201-7178, 0-2201-7191

0-2201-7133, 0-2201-7333

แฟกซ์ : 0-2201-7201

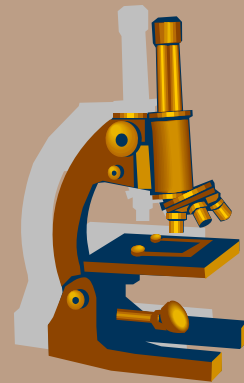
เว็บไซต์ : <http://www.dss.go.th>



## ทักทาย...สมาชิก บร. สาร

บร.สารฉบับที่ 22 ตุลาคม – มกราคม 2555 เป็นฉบับที่ 4 ได้ปรับปรุงแบบจากเอกสารรูปเล่มเป็นรูปแบบอีเล็กทรอนิกส์ บร. สาร จะยังคงเนื้อหาที่มีสาระทางวิชาการไม่ยิ่งหย่อนไปกว่าเดิมที่ผ่านมา และในฉบับนี้ยังรวบรวมรายชื่อบทความที่ได้เผยแพร่ลง บร.สาร เพื่อให้ท่านคลิกเข้าไปอ่านได้ในโอกาสนี้ขอเชิญชวนท่านสมาชิกหากท่านต้องการมีส่วนร่วมใน บร. สาร โดยการส่งบทความที่น่าสนใจมายังกองบรรณาธิการทางเรายินดีพิจารณา เพื่อเป็นประโยชน์ต่อสมาชิกทุกท่านและเป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้สำหรับผู้ที่อยู่ในแวดวงเดียวกันจะได้นำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม

กองบรรณาธิการหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากทุกท่าน หากท่านต้องการให้มีการปรับปรุงหรือเพิ่มเติมในส่วนใดโปรดแจ้งมายังบรรณาธิการ บร. สาร จักขอบคุณยิ่ง



## การประกันคุณภาพห้องปฏิบัติการทดสอบทางจุลชีววิทยา

### ตอนที่ 3: การควบคุมคุณภาพอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับห้องปฏิบัติการที่ทดสอบน้ำด้านจุลชีววิทยา

เรียบเรียงโดย ดร.รวิวรรณ อางสำอาง

บทความนี้เรียบเรียงมาจาก Standard Methods for the Examination of Water & Waste Water, 21<sup>st</sup> Edition ในหัวข้อ 9020 QUALITY ASSURANCE/QUALITY CONTROL ซึ่งกล่าวถึงการประกันคุณภาพ/การควบคุมคุณภาพการทดสอบทางจุลชีววิทยาของห้องปฏิบัติการที่ทำการทดสอบตัวอย่างน้ำตอนนี้เป็นตอนที่ 3 จะกล่าวถึงข้อแนะนำสำหรับการควบคุมคุณภาพอาหารเลี้ยงเชื้อสำหรับห้องปฏิบัติการที่ทดสอบน้ำด้านจุลชีววิทยา

#### อาหารเลี้ยงเชื้อ

วิธีทดสอบที่ต้องใช้อาหารเลี้ยงเชื้อในการทดสอบ (cultural methods) จะขึ้นอยู่กับการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้ออย่างถูกวิธี ใช้วัสดุที่มีคุณภาพดี พร้อมทั้งวิธีการเตรียมและการเก็บรักษาอาหารเลี้ยงเชื้อไว้ให้ดีที่สุด ส่วนวิธีการควบคุมคุณภาพอาหารเลี้ยงเชื้อที่ดีที่สุดควรจะใช้อาหารเลี้ยงเชื้อที่เตรียมแล้วพร้อมใช้งาน (commercially prepared media) ถ้าหาได้ อย่างไรก็ตามอาหารเลี้ยงเชื้อประเภทนี้มีคุณภาพที่แตกต่างกันในแต่ละผู้ผลิต และถึงแม้จะเป็นผู้ผลิตเดียวกันก็ยังมีคุณภาพที่แตกต่างกันในแต่ละชุดผลิตด้วยการสั่งซื้ออาหารเลี้ยงเชื้อควรที่จะซื้อในปริมาณที่จะใช้ได้ไม่เกิน 1 ปี และใช้อาหารเลี้ยงเชื้อขวดที่มาถึงก่อน (first-in, first-out) ถ้าปฏิบัติได้ควรที่จะสั่งซื้ออาหารเลี้ยงเชื้อที่มีขนาดบรรจุ 114 กรัม แทนที่จะเป็นขนาดบรรจุ 454 กรัม เพื่อที่จะไม่ต้องเปิด-ปิดขวดบ่อยครั้งทำให้ขวดถูกปิดสนิทมากที่สุด เมื่ออาหารเลี้ยงเชื้อมาถึงห้องปฏิบัติการ ให้ทำการบันทึกชนิด ปริมาณและลักษณะของอาหารเลี้ยงเชื้อ พร้อมทั้งหมายเลขชุดการผลิต (lot number) วันหมดอายุ วันที่ได้รับ และวันที่เปิดขวดออกมาใช้งาน

อาหารเลี้ยงเชื้อชนิดแห้งสำเร็จรูป (dehydrated media) ควรเก็บรักษาในที่แห้งที่มีอุณหภูมิคงที่ ปราศจากแสง อาหารเลี้ยงเชื้อที่

เกาะเป็นก้อน เปลี่ยนสี หรือแสดงให้เห็นว่าเปลี่ยนแปลงสภาพจากเดิมต้องทิ้งไป อาหารเลี้ยงเชื้อที่เก็บไว้นานไม่ได้ใช้แต่อายุเกินจากที่ผู้ผลิตระบุไว้ต้องไม่นำมาใช้งาน ระยะเวลาในการเก็บอาหารเลี้ยงเชื้อที่ยังไม่ได้เปิดใช้ไม่ควรเกิน 2 ปี ถ้าเก็บที่อุณหภูมิห้อง ให้ทำการเปรียบเทียบ recovery ของอาหารเลี้ยงเชื้อชุดที่เพิ่งซื้อใหม่ ๆ กับชุดที่ได้รับการตรวจสอบการใช้งานแล้วโดยใช้เชื้อจุลินทรีย์มาตรฐาน สำหรับอาหารเลี้ยงเชื้อที่เปิดใช้งานแล้วควรเก็บไว้ไม่เกิน 6 เดือน อาหารเลี้ยงเชื้อชนิดแห้งสำเร็จรูปจะดูความชื้นได้ง่าย ดังนั้นควรป้องกันอาหารเลี้ยงเชื้อที่เปิดใช้งานแล้วจากความชื้นเข้า โดยการปิดขวดให้สนิทมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ และปิดทันทีหลังใช้งาน ถ้าอาหารเลี้ยงเชื้อแข็งหรือเปลี่ยนสีจากเดิม ต้องทิ้งทันที และควรเก็บอาหารเลี้ยงเชื้อที่เหลือในขวดไว้ใน desiccator

#### 1. การเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อ

ควรเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อในภาชนะที่มีปริมาตรเป็นสองเท่าของปริมาตรที่ต้องการเตรียม ต้องคนอาหารเลี้ยงเชื้อให้เข้ากันขณะที่ให้ความร้อน โดยเฉพาะอาหารแบบวุ้น ต้องระมัดระวังไม่ให้อาหารเลี้ยงเชื้อไหม้หรือเดือดจนล้นภาชนะโดยการต้มในภาชนะที่มีน้ำต้มเดือดอยู่ (boiling water bath) สำหรับอาหารเลี้ยงเชื้อที่เตรียมในปริมาณที่



ไม่มาก แต่ถ้าเตรียมในปริมาณมากโดยการให้ความร้อนด้วยวิธีใช้แผ่นให้ความร้อน (hot plate) หรือตะเกียงแก๊ส ควรใช้แผ่นให้ความร้อนที่มีแท่งคนแบบแม่เหล็กอยู่และควรปิดป้ายแสดงชนิดของอาหารเลี้ยงเชื้อและวันที่ที่เตรียม สำหรับน้ำที่ใช้ต้องใช้น้ำสำหรับใช้ในห้องปฏิบัติการ (reagent water) การวัดปริมาตรของน้ำและอาหารเลี้ยงเชื้อควรใช้ภาชนะหรือปิเปตที่มีขีดบอกปริมาตรและควรได้รับการทวนสอบปริมาตรแล้ว ห้ามใช้ปิเปตชนิดเป่าของเหลวออกจนหมด (blow-out pipets) หลังจากเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อเสร็จแล้ว ต้องนำมาเก็บรักษาไว้ ถ้าจะนำมาใช้งานต้องนำมาหลอมใหม่ในน้ำต้มเดือด (boiling water) หรือหลอมโดยการใช้น้ำร้อน

หลังจากฆ่าเชื้อและทำให้เย็นลงแล้ว นำอาหารเลี้ยงเชื้อส่วนหนึ่งมาตรวจสอบและบันทึกค่า pH การตรวจสอบค่า pH ของอาหารเลี้ยงเชื้อชนิดแข็งให้ใช้ surface probe ถ้า pH ไม่เป็นไปตามที่ผู้ผลิตระบุให้ปรับค่า pH ได้ ในกรณีที่ต้องปรับค่า pH น้อยกว่า 0.5 pH unit ให้ใช้สารละลาย 1 N NaOH หรือ HCl ให้ได้ค่า pH ตามที่ผู้ผลิตระบุ แต่ถ้าค่า pH ของอาหารเลี้ยงเชื้อที่เตรียมไว้แตกต่างจากที่ผู้ผลิตระบุมากกว่า 0.5 pH unit ต้องทิ้งอาหารเลี้ยงเชื้อชุดนั้น แล้วทำการตรวจสอบวิธีการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อและตรวจสอบ pH ของน้ำที่ใช้ ถ้า pH ของน้ำไม่เป็นที่น่าพอใจคือไม่ผ่านเกณฑ์ให้น้ำจากแหล่งใหม่ ถ้าน้ำมีคุณภาพ

ใช้ได้ให้ใช้น้ำเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อชุดใหม่และตรวจสอบ pH ถ้า pH ยังไม่ผ่านอีกให้เตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อโดยใช้อาหารเลี้ยงเชื้อชุดใหม่

บันทึกปัญหาของ pH ลงในแบบบันทึกการเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อและแจ้งให้ผู้ผลิตอาหารเลี้ยงเชื้อทราบถ้าปัญหาเกิดจากอาหารเลี้ยงเชื้อ หลังจากนั้นทำการตรวจสอบความผิดปกติของสีของอาหารเลี้ยงเชื้อที่เตรียมแล้ว หรือมีการตกตะกอน และบันทึกการสังเกตด้วยตาตั้งกล่าวให้พิจารณาความแตกต่างของเวลาและอุณหภูมิที่ใช้ว่าอาจเป็นสาเหตุของปัญหาดังกล่าวข้างต้นหรือไม่ ถ้าพบปัญหาดังกล่าวต้องทิ้งอาหารเลี้ยงเชื้อชุดนั้นไป



## 2. การฆ่าเชื้อ (Sterilization)

การฆ่าเชื้ออาหารเลี้ยงเชื้อใช้อุณหภูมิ 121 ถึง 124 องศาเซลเซียส โดยใช้ระยะเวลาตามตารางที่ 1 การฆ่าเชื้อโดยใช้ autoclave แบบ double-walled จะทำให้รักษาความดันและอุณหภูมิในเครื่องได้ ระยะเวลาที่ใช้ฆ่าเชื้อจะขึ้นอยู่กับรูปแบบและชนิดของอาหารเลี้ยงเชื้อ การมีคาร์โบไฮเดรตในอาหารเลี้ยงเชื้อ และปริมาตรของอาหารเลี้ยงเชื้อ ห้ามใช้อุณหภูมิสูงกับอาหารเลี้ยงเชื้อที่มีส่วนผสมของคาร์โบไฮเดรตและเวลาที่อยู่ในเครื่องไม่ควรเกิน 45 นาที (exposure time) หมายถึงเวลาที่นับตั้งแต่นำอาหารเลี้ยงเชื้อเข้าไปใส่ในเครื่องจนถึงนำออกจากเครื่อง)

**ตารางที่ 1** ระยะเวลา และอุณหภูมิที่ใช้ในการฆ่าเชื้อด้วย autoclave

Material	Time at 121°C
Membrane filters and pads	10 min
Carbohydrate-containing media (lauryl tryptose, BGB broth, etc.)	12-15 min
Contaminated materials and discarded cultures	30 min
Membrane filter assemblies (wrapped), sample collection bottles (empty)	15 min
Buffered dilution water, 99 mL in screw-cap bottle	15 min
Rinse water, water >100 mL	Adjust for volume

ในปัจจุบันรูปแบบของ autoclave มีหลายรูปแบบซึ่งเป็นแบบอัตโนมัติและรวมถึงที่มีรูปร่างตั้งตามแนวนอนที่เลื่อนได้ มีประตูที่มีการปิดผนึกอย่างดี มีโปรแกรมการฆ่าเชื้อที่ให้เลือกได้หลายรูปแบบ พร้อมทั้งมีโปรแกรมการวัดอุณหภูมิและความดันได้อย่างต่อเนื่องได้หลายจุดในตัวเครื่อง นอกจากนี้ยังรวมถึงการมีระบบการทำให้เย็นลงและระบบการดึงเอาไอน้ำออก ส่วนการนำอาหารเลี้ยงเชื้อออกมา จาก autoclave ให้นำออกมาเมื่อความดันของ autoclave ลดลงถึง 0 หรือในกรณีที่เป็นระบบอัตโนมัติประตูเครื่องจะเปิดออก ห้ามฆ่าเชื้ออาหารเลี้ยงเชื้อซ้ำอีกครั้ง

ทำการตรวจสอบประสิทธิภาพของการฆ่าเชื้อของ autoclave ทุกเดือนโดยนำ *Bacillus stearothermophilus* spore suspensions หรือ strips (มีผู้ผลิตขายในเชิงพาณิชย์) บรรจุลงในภาชนะที่เป็นแก้ว นำไปฆ่าเชื้อใน autoclave ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที นำไปใส่ในหลอดซึ่งบรรจุ trypticase soy broth และอบเพาะเชื้อที่อุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ถ้ามีการเจริญเติบโตของเชื้อใน spores ที่ฆ่าเชื้อแล้วหลังการอบเพาะเชื้อแสดงว่าการฆ่าเชื้อไม่เพียงพอ

สำหรับการฆ่าเชื้อสารละลายหรืออาหารเลี้ยงเชื้อที่ไม่ทนต่อความร้อนให้ใช้การกรองโดยผ่านแผ่นกรองที่มีรูขนาด 0.22 ไมครอน ( $\mu\text{m}$ ) ที่ผ่านการฆ่าเชื้อแล้วพร้อมภาชนะรับสารละลายหรืออาหารเลี้ยงเชื้อที่ฆ่าเชื้อแล้ว

เครื่องแก้ว ได้แก่ ปีเปต จานเพาะเชื้อขวดเก็บตัวอย่าง ต้องฆ่าเชื้อใน autoclave หรือตู้อบ (oven) ที่อุณหภูมิ 170 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง สำหรับการฆ่าเชื้ออุปกรณ์ วัตถุที่เป็นของแข็งหรือวัตถุแห่งชนิดอื่น ๆ ที่ไม่ทนต่อความร้อนให้ใช้การฆ่าเชื้อด้วย ethylene oxide ในเครื่อง gas sterilizer และควรใช้ spore strip หรือ spore suspensions ในการตรวจสอบประสิทธิภาพของการฆ่าเชื้อด้วยความร้อนแห้งและ ethylene oxide

### 3. การนำอาหารเลี้ยงเชื้อแบบวุ้นและแบบเหลวที่ฆ่าเชื้อแล้วมาใช้งาน

วางอาหารเลี้ยงเชื้อแบบวุ้นที่หลอมแล้วใน water bath ที่มีอุณหภูมิ 44 ถึง 46 องศาเซลเซียส จนกระทั่งใช้หมดแต่อย่าเก็บไว้นานเกินกว่า 3 ชั่วโมง การวัดอุณหภูมิของอาหารเลี้ยงเชื้อแบบวุ้นที่อยู่ใน water bath ให้นำขวดที่บรรจุน้ำหรือบรรจุอาหารเลี้ยงเชื้อแบบเดียวกันนำมาให้ความร้อนและทำให้เย็นลงโดยใช้สภาวะเหมือนกับอาหารเลี้ยงเชื้อจริง แล้วนำ thermometer ใส่ลงในขวดดังกล่าวเพื่อวัดอุณหภูมิของอาหารเลี้ยงเชื้อ ซึ่งควรจะเป็น 45 ถึง 46 องศาเซลเซียส จึงเหมาะสมสำหรับการ pour plate ถ้าต้องการ pour plate สำหรับใช้ในการ streak plate ต้องทำให้ผิวหน้าของวุ้นแห้งโดยเปิดฝา plate เพียงเล็กน้อยเป็นเวลาอย่างน้อย 15 นาที โดยทำใน laminar hood เพื่อป้องกันการปนเปื้อน ห้ามนำอาหารเลี้ยงเชื้อแบบวุ้นนำมาหลอมใช้ใหม่

ควรให้ความระมัดระวังในการจับหรือเคลื่อนย้ายหลอดที่มี fermentation tubes อยู่ข้างในเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดฟองอากาศในหลอดดักแก๊สข้างใน ซึ่งจะทำให้เกิดการอ่านผลแบบผลบวกปลอม (false positive)

### 4. การเก็บรักษาอาหารเลี้ยงเชื้อ

ควรเตรียมอาหารเลี้ยงเชื้อในปริมาณที่จะถูกใช้หมดตามระยะเวลาที่ระบุไว้ในตารางที่ 2 อาหารเลี้ยงเชื้อที่มีส่วนประกอบของสีต้องมีการเก็บรักษาโดยการป้องกันไม่ได้ถูกแสง ถ้ามีการเปลี่ยนสีต้องทิ้งอาหารเลี้ยงเชื้อชุดดังกล่าว สำหรับอาหารเลี้ยงเชื้อแบบวุ้นที่เทลงบน plates ถ้าไม่ต้องการใช้ทันทีต้องปิด plates ด้วยฝาและนำไปใส่ถุงพลาสติกรัดปากถุงถ้าต้องการเก็บไว้เกิน 2 วัน ส่วนอาหารเลี้ยงเชื้อแบบเหลวจะเก็บไว้ได้นานมากกว่า 2 สัปดาห์ถ้าปิดฝาด้วยฝาแบบเกลียวหรือจุกแบบอื่นที่ปิดได้สนิท หรือปิดด้วยจุกแบบหลวมแต่ต้องเก็บในถุงพลาสติกอีกชั้นหนึ่ง หรือในภาชนะอื่นที่มีฝาปิดอย่างสนิทเพื่อป้องกันน้ำระเหยออก



## ตารางที่ 2 ระยะเวลาในการเก็บรักษาอาหารเลี้ยงเชื้อที่เก็บไว้ในภาชนะต่างๆ

Medium	Holding Time
Membrane filter (MF) broth in screw-cap flasks at 4 °C	96 h
MF agar in plates with tight-fitting covers at 4 °C	2 weeks
Agar or broth in loose-cap tubes at 4 °C	2 weeks
Agar or broth in tightly closed screw-cap tubes or other sealed containers	3 months
Poured agar plates with loose-fitting covers in sealed plastic bags 4 °C	2 weeks
Large volume of agar in tightly closed screw-cap flask or bottle at 4 °C	3 months

ทำเครื่องหมายระดับของเหลวที่หลุดทุกหลอดและเผื่อระวางการสูญเสียของเหลวในหลอดขณะเก็บรักษา ถ้าสูญเสีย 10% หรือมากกว่าต้องทิ้งไป ถ้าเก็บอาหารเลี้ยงเชื้อไว้ในตู้เย็น ให้นำมาอบเพาะเชื้อที่อุณหภูมิที่ใช้ในการทดสอบก่อนใช้งานจริง และยกเลิกการใช้งานถ้าพบว่าอาหารเลี้ยงเชื้อชุดนั้นมีการเจริญของเชื้อ

### 5. การควบคุมคุณภาพอาหารเลี้ยงเชื้อที่ฆ่าเชื้อแล้ว

จัดทำบันทึกสำหรับอาหารเลี้ยงเชื้อทุกชุดการผลิต (batch) โดยมีข้อมูล ผู้เตรียม วันที่ ชื่อและ lot number ของอาหารเลี้ยงเชื้อ ปริมาณที่ซั่ง ปริมาตรที่เตรียม อุณหภูมิและระยะเวลาในการฆ่าเชื้อ การวัดค่า pH และการปรับ pH เปรียบเทียบค่า recovery ในเชิงปริมาณของอาหารเลี้ยงเชื้อ lot ใหม่กับ lot ที่ใช้อยู่ที่ได้รับการยอมรับแล้ว นอกจากนี้ยังต้องตรวจสอบความปลอดภัย (sterility) การตรวจสอบเชื้อจุลินทรีย์ควบคุมบวกและลบ (positive และ negative control cultures) สำหรับอาหารเลี้ยงเชื้อทุกชนิด

สำหรับต่อไปจะเป็นตอนสุดท้ายจะกล่าวถึงการควบคุมคุณภาพของการทดสอบสำหรับห้องปฏิบัติการที่ทดสอบน้ำด้านจุลชีววิทยา

## การเริ่มต้นจัดทำระบบคุณภาพตามมาตรฐาน ISO/IEC 17025

ดุชนิ มั่นความดี

ในโลกยุคที่มีการแข่งขันสูงการดำเนินธุรกิจต้องอาศัยข้อมูลที่ทันสมัย เชื่อถือได้ประกอบการตัดสินใจ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การผลิต การส่งออก การนำเข้าสินค้า การเลือกซื้อสินค้าเพื่อการอุปโภคบริโภคที่มีคุณลักษณะเฉพาะตามข้อกำหนด การประเมินราคาสินค้า การเฝ้าระวังความเป็นอันตรายต่อคนและสภาวะแวดล้อม การจัดพิทักษ์ภาพลักษณ์ รวมถึงการแข่งขันทางการค้าในตลาดโลก ทำให้ผลการวัดทางห้องปฏิบัติการที่มีหลักฐานความน่าเชื่อถือมีบทบาทสำคัญในการลดปัญหาการกีดกันทางการค้าด้วยเหตุผลด้านเทคนิค ดังนั้น ห้องปฏิบัติการต้องตระหนักถึงความสำคัญของผลการวัด

ถึงแม้ว่ามาตรฐาน ISO/IEC 17025:2005 ซึ่งเป็นข้อกำหนดทั่วไปที่ว่าด้วยความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบและสอบเทียบไม่ได้ถูกกำหนดให้เป็นมาตรฐานบังคับ แต่ถ้าห้องปฏิบัติการใดมีการปฏิบัติงานที่เป็นไปตามมาตรฐานนี้ก็จะสร้างความน่าเชื่อถือในผลการทดสอบในระดับสากล สำหรับห้องปฏิบัติการที่มีความตระหนักและตั้งใจจัดทำและดำเนินการตามระบบคุณภาพของมาตรฐานนี้อาจมีปัญหาในการเริ่มต้นทั้งเรื่องการวางแผนการทำงาน การบริหารจัดการ การจัดสรรงบประมาณ เป็นต้น เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการในเบื้องต้นห้องปฏิบัติการควรปฏิบัติดังนี้

1. ประกาศนโยบายคุณภาพตามข้อกำหนด ISO/IEC 17025: 2005 ข้อ 4.2.2 โดยผู้บริหารสูงสุดของห้องปฏิบัติการ
2. แต่งตั้งผู้จัดการคุณภาพ ผู้จัดการวิชาการ ผู้ควบคุมงาน ผู้ปฏิบัติหน้าที่แทนตำแหน่งสำคัญ รวมถึงอาจแต่งตั้งคณะทำงานเพื่อจัดทำระบบฯ โดยผู้บริหารสูงสุดของห้องปฏิบัติการ
3. กำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละตำแหน่ง (Job description, JD)
4. กำหนดความต้องการอบรมและจัดทำแผนการอบรมบุคลากร รวมทั้งดำเนินการอบรมเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในหลักสูตรต่างๆ ได้แก่ ข้อกำหนด ISO/IEC 17025: 2005 การตรวจติดตามคุณภาพภายใน (Internal audit) การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของวิธี (Method validation) การประกันคุณภาพและการควบคุมคุณภาพการทดสอบ (Quality assurance and Quality control, QA/QC), การประมาณค่าความไม่แน่นอนของการวัด (Estimation of measurement uncertainty) และหลักสูตรด้านเทคนิคที่เกี่ยวข้อง เช่น การสอบเทียบเครื่องมือที่จำเป็นสำหรับขอบข่ายงานของแต่ละห้องปฏิบัติการ ตัวอย่างเช่น การใช้และการสอบเทียบเครื่องชั่ง การสอบเทียบเครื่องแก้ว การสอบเทียบตู้อบ เทคนิคการวิเคราะห์ทดสอบที่เกี่ยวข้อง เช่น การวิเคราะห์โดยเครื่องมือพิเศษ ได้แก่ Atomic absorption spectrometer, Emission spectrometer, Ultraviolet-visible spectrophotometer, Gas chromatography, Liquid chromatography เป็นต้น



5. จัดทำและประกาศใช้เอกสารในระบบคุณภาพ ได้แก่ คู่มือคุณภาพ (Quality manual, QM) ขั้นตอนการดำเนินงาน (Quality procedure, QP) วิธีปฏิบัติงาน (Work instruction, WI หรือ Standard operating procedure, SOP) วิธีทดสอบ (Test method) เอกสารสนับสนุนเช่น แบบบันทึกต่างๆที่เกี่ยวข้อง และอบรมให้เจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องในแต่ละส่วนเข้าใจตรงกัน
6. จัดทำประวัติเครื่องมือ แผนการสอบเทียบ/ทวนสอบ การตรวจสอบระหว่างใช้งาน(ถ้าจำเป็น) การบำรุงรักษา เครื่องมือที่จำเป็น
7. จัดหาเครื่องมือ อุปกรณ์ สารเคมี วัสดุอ้างอิง/วัสดุอ้างอิงรับรอง ที่จำเป็น
8. สอบเทียบเครื่องมือที่เกี่ยวข้อง เช่น เครื่องชั่ง เครื่องแก้ว เตาอบ เทอร์โมมิเตอร์ ฯลฯ
9. จัดทำข้อมูล method validation, uncertainty สำหรับวิธีทดสอบในขอบข่ายที่จะขอการรับรอง
10. มีการมอบหมายงานแก่บุคลากรที่ทำการทดสอบ ลงนามในรายงานผลการทดสอบ ผู้มีสิทธิ์ใช้เครื่องมือ
11. ควบคุมคุณภาพภายใน (Internal Quality Control, IQC) ในแต่ละการทดสอบอย่างถูกต้อง เหมาะสม
12. ดำเนินการตามระบบคุณภาพที่กำหนด
13. เข้าร่วมกิจกรรมทดสอบความชำนาญหรือเปรียบเทียบผลระหว่างห้องปฏิบัติการ ตามที่กำหนด
14. ตรวจสอบติดตามคุณภาพภายในและทบทวนบริหารตามระยะเวลาที่กำหนด

ขั้นตอนการปฏิบัติที่แนะนำข้างต้นอาจดำเนินการควบคู่กันหรือสลับขั้นตอนได้ตามความเหมาะสม สิ่งสำคัญที่จะทำให้ประสบความสำเร็จคือความร่วมมือร่วมใจของเจ้าหน้าที่ทุกระดับในการมุ่งมั่นพัฒนาห้องปฏิบัติการให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากลและได้รับการรับรองระบบงานห้องปฏิบัติการทดสอบจากหน่วยรับรอง(Accreditation body)ที่ได้รับการยอมรับร่วม(Mutual Recognition Arrangements, MRAs) ในระดับภูมิภาคกับองค์กร Asia Pacific Laboratory Accreditation Cooperation, APLAC และในระดับสากลกับองค์กร International Laboratory Accreditation Cooperation, ILAC อย่างต่อเนื่องและยั่งยืน



# มาตรฐานระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสำหรับสารสนเทศ (อ้างอิงตาม ISO/IEC 27001:2005)

เรียบเรียงโดย...ปรีชา คำแหง

ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่เพิ่มมากขึ้นแบบทวีคูณ ส่งผลให้มีความต้องการการดูแลความมั่นคงปลอดภัยทางสารสนเทศเพิ่มขึ้นเป็นเงาตามตัว เพื่อป้องกันความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นจากการบุกรุก ภัยคุกคามในรูปแบบต่างๆ องค์กรจึงต้องมีมาตรการในการป้องกันระบบสารสนเทศของตน โดยนำมาตราฐาน ISO/IEC 27001 มาใช้เพื่อมุ่งเน้นด้านการรักษาความมั่นคงปลอดภัยให้กับระบบสารสนเทศขององค์กร และเป็นมาตรฐานอ้างอิงในการเสริมสร้างความมั่นใจในประสิทธิผลและประสิทธิภาพของความมั่นคงปลอดภัยให้กับระบบสารสนเทศขององค์กร มาตรฐาน ISO/IEC 27001 ใช้หลักการ P-D-C-A เป็นพื้นฐานในการปฏิบัติงาน เช่นเดียวกับมาตรฐาน ISO 9001 ดังนั้นองค์กรที่มีระบบบริหารงานคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9001 อยู่แล้วจึงประยุกต์ใช้ ISO/IEC 27001 ได้อย่างไม่ยุ่งยาก

ที่มาของ ISO/IEC 27001 มาจาก BS 7799 (BS : British Standard) part 2 เนื้อหาประกอบด้วย ข้อกำหนดและแนวทางในการจัดตั้งและการนำไปใช้งาน “ระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสำหรับสารสนเทศ” (Information Security Management Systems : ISMS) ภายในองค์กรและการตรวจรับรองระบบ (Certification) โดยได้รับการเปลี่ยนสถานะเป็น ISO Standard เมื่อปี ค.ศ. 2005

BS 7799 part 1 เป็นส่วน best practice สำหรับการบริหารความมั่นคงของข้อมูล ISO/IEC 17799 ได้ถูกประกาศใช้เป็นอย่างทางการในปี ค.ศ. 2000 ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อของการควบคุมด้านความมั่นคงของข้อมูลทั้งหมด 127 หัวข้อ แบ่งออกเป็น 10 หมวดหลัก ต่อมาในเมื่อปี ค.ศ. 2005 ได้รับการปรับปรุงโดยเพิ่มข้อกำหนดเป็น 133 หัวข้อ และ 11 หมวดหลัก และถูกเปลี่ยนชื่อเป็น ISO/IEC 27002 ซึ่งยังคงถูกใช้งานมาจนถึงปัจจุบัน

## แนวทางการบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสำหรับสารสนเทศตามมาตรฐาน ISO/IEC 27001 : 2005 (ทั้งนี้ไม่กล่าวข้อ 1-3 ; Scope, Normative reference, Terms and definitions)

### ข้อ 4 ระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสำหรับสารสนเทศ (Information security management system)

#### 4.1 ข้อกำหนดทั่วไป

องค์กรต้องกำหนด ลงมือปฏิบัติ ดำเนินการ เฝ้าระวัง ทบทวน บำรุงรักษาและปรับปรุงระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลตามที่ได้กำหนดไว้เป็นลายลักษณ์อักษร ภายในกรอบกิจกรรมการดำเนินการต่างๆทางธุรกิจขององค์กร รวมทั้งความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น โดยใช้ PDCA model มาประยุกต์ใช้ ในรูปภาพที่ 1

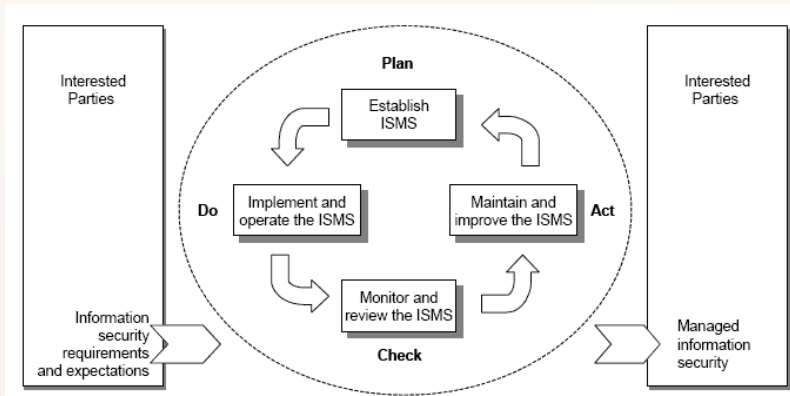


Figure 1 — PDCA model applied to ISMS processes

## 4.2 การกำหนดและบริหารจัดการระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสำหรับสารสนเทศ (Establishing and managing the ISMS)

### 4.2.1 กำหนดหรือวางแผนระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสำหรับสารสนเทศ (Establish the ISMS) - PLAN องค์การต้องปฏิบัติดังนี้

- ก) กำหนดขอบเขตของระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสำหรับสารสนเทศโดยพิจารณาถึงคุณลักษณะของธุรกิจ องค์การ สถานที่ตั้ง ทรัพย์สิน และเทคโนโลยี รวมถึงรายละเอียดของสิ่งอื่นๆ ที่ไม่รวมอยู่ในขอบเขต
- ข) กำหนดนโยบายโดยพิจารณาถึงคุณลักษณะของธุรกิจ องค์การ สถานที่ตั้ง ทรัพย์สินและเทคโนโลยี นโยบายความมั่นคงปลอดภัยจะต้องมีองค์ประกอบดังนี้ กรอบในการดำเนินการ ทิศทางและหลักการที่เกี่ยวข้อง, ข้อกำหนดทางธุรกิจและกฎหมายหรือข้อกำหนดของหน่วยกำกับดูแล, กลยุทธ์ขององค์การ, เกณฑ์ในการประเมินความเสี่ยงและต้องได้รับการอนุมัติจากผู้บริหาร
- ค) กำหนดวิธีการประเมินความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นกับองค์การโดยระบุวิธีการประเมินความเสี่ยงที่เหมาะสมกับเกณฑ์ในการยอมรับระดับความเสี่ยงตามข้อกำหนดของกฎหมายหรือหน่วยกำกับดูแลรวมทั้งวิธีประเมินความเสี่ยงที่เลือกใช้ต้องมั่นใจได้ว่าจะให้ผลลัพธ์ที่มีความทวนซ้ำได้
  - ง) บ่งชี้ความเสี่ยงโดยระบุทรัพย์สินที่อยู่ในขอบเขตของระบบบริหารจัดการความปลอดภัยรวมทั้งเจ้าของทรัพย์สินเหล่านั้น, ระบุภัยคุกคามที่มีต่อทรัพย์สิน, ระบุจุดอ่อนที่ก่อให้เกิดภัยคุกคามได้, ระบุผลกระทบที่ก่อให้เกิดความสูญเสียทางด้านความลับ ความถูกต้องครบถ้วนและความพร้อมใช้ของทรัพย์สินเหล่านั้น
  - จ) วิเคราะห์และประเมินความเสี่ยง โดยจัดให้มีการประเมินผลกระทบในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยต่อองค์การจากความล้มเหลวโดยพิจารณาผลของการสูญเสียความลับ ความสมบูรณ์ ความพร้อมใช้ของทรัพย์สินเหล่านั้น, ความน่าจะเป็นที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงจากความล้มเหลวในการรักษาความมั่นคงปลอดภัย, กำหนดระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้
  - ฉ) ระบุและประเมินทางเลือกการจัดการกับความเสี่ยงซึ่งอาจรวมถึงการใช้มาตรการควบคุม หรือยอมรับความเสี่ยงที่เกิดขึ้นแต่อยู่ภายใต้เกณฑ์ในการยอมรับความเสี่ยงที่กำหนดไว้ หรือหลีกเลี่ยงความเสี่ยงเหล่านั้น หรือโอนย้ายความเสี่ยงไปสู่ผู้อื่นรับแทน เช่น บริษัทประกันภัย, ผู้ผลิต
  - ช) เลือกว่าวัตถุประสงค์ของการควบคุมและควบคุมมาตรการทางด้านความมั่นคงปลอดภัยเพื่อจัดการกับความเสี่ยง
  - ซ) การเห็นชอบและยอมรับสำหรับความเสี่ยงที่ยังหลงเหลืออยู่
  - ฌ) การอนุมัติเพื่อลงมือปฏิบัติและดำเนินการ



ญ) จัดทำ Statement of Applicability (SoA) ซึ่งจะประกอบไปด้วยวัตถุประสงค์และมาตรการตามทีเลือกไว้ในข้อ 4.2.1g รวมทั้งเหตุผลของการเลือกใช้งาน, วัตถุประสงค์และมาตรการที่ได้ใช้งานอยู่ในปัจจุบันและวัตถุประสงค์และมาตรการอื่นๆ ที่ไม่มีการใช้งานรวมทั้งเหตุผลที่ไม่มีการใช้งาน

4.2.2 การลงมือปฏิบัติและดำเนินงานตามระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสำหรับสารสนเทศ (Implement and operate the ISMS) - **DO**

- ก) สร้างแผนการจัดการความเสี่ยงโดยระบุถึงการบริหารจัดการ ทรัพยากรที่ใช้ หน้าที่ความรับผิดชอบ และลำดับความสำคัญในการดำเนินการจัดการความเสี่ยง
- ข) ปฏิบัติตามแผนเพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ทางด้านความมั่นคงปลอดภัยที่ได้กำหนดไว้
- ค) ปฏิบัติตามมาตรการทีเลือกไว้ในข้อ 4.2.1 เพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ดังกล่าว
- ง) กำหนดวิธีในการวัดความประสิทธิผลของมาตรการทีเลือกมาใช้ งาน เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบผลเมื่อใช้ มาตรการทีเหมือนเดิม
- จ) อบรมและสร้างความตระหนักตามแผนทีกำหนดไว้
- ฉ) บริหารการดำเนินงานตามระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสำหรับข้อมูล
- ช) บริหารทรัพยากรสำหรับระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัย
- ซ) ปฏิบัติตามขั้นตอนปฏิบัติและมาตรการอื่นๆ สามารถตรวจจับเหตุการณ์และตอบสนองได้ทันท่วงที

4.2.3 เฝ้าระวังและทบทวนระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสำหรับสารสนเทศ (Monitor and review the ISMS) - **CHECK**

- ก) เฝ้าระวังและทบทวนกระบวนการงานและการควบคุมอื่นๆ เช่น ตรวจจับข้อผิดพลาดจากการประมวลผล, ช่วยให้ ผู้บริหารสามารถระบุได้ว่ากิจกรรมทางด้านความมั่นคงปลอดภัยทีมอบหมายให้กับบุคลากรขององค์กรเป็นไป ตามทีคาดหวังไว้หรือไม่
- ข) ทบทวนความประสิทธิผลของระบบอย่างสม่ำเสมอ
- ค) วัดประสิทธิผลของมาตรการว่าเป็นไปตามข้อกำหนดทีตั้งไว้หรือไม่
- ง) ทบทวนผลการประเมินความเสี่ยงตามรอบระยะเวลาทีกำหนด ทบทวนความเสี่ยงทียังเหลืออยู่และระดับความ เสี่ยงทียอมรับได้ โดยพิจารณาการเปลี่ยนแปลงตามองค์ประกอบด้วยคือ องค์กร, เทคโนโลยี, วัตถุประสงค์และ กระบวนการทางธุรกิจ, ภัยคุกคามทีระบุไว้, ประสิทธิผลของมาตรการทีปฏิบัติ และเหตุการณ์ภายนอก เช่นการ เปลี่ยนแปลงทางด้านกฎหมาย เกณฑ์กำหนดด้านสิ่งแวดล้อม
- จ) ดำเนินการตรวจสอบระบบภายในองค์กรตามรอบระยะเวลา
- ฉ) ทบทวนระบบเพื่อให้มั่นใจว่าขอบเขตทีกำหนดเพียงพอต่อกระบวนการทีได้ระบุไว้
- ช) ปรับปรุงแผนโดยพิจารณาผลของการเฝ้าระวังและทบทวนกิจกรรม
- ซ) บันทึกการดำเนินการหรือเหตุการณ์ทีอาจมีผลกระทบต่อความประสิทธิผลหรือประสิทธิภาพของระบบบริหาร จัดการความมั่นคงปลอดภัย

4.2.4 บำรุงรักษาและปรับปรุงระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสำหรับสารสนเทศ (Maintain and improve the ISMS) - **ACT**

- ก) ปรับปรุงระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัยสำหรับสารสนเทศ ตามทีระบุไว้

- ข) ใช้มาตรการเชิงแก้ไขและป้องกันโดยประยุกต์จากประสบการณ์ที่ได้เรียนรู้ทางด้านความมั่นคงปลอดภัยขององค์กรเอง
- ค) แจ้งการดำเนินการและการปรับปรุงให้แก่ทุกหน่วยที่เกี่ยวข้องโดยให้รายละเอียดที่เหมาะสมต่อสถานการณ์ที่เกิดขึ้นอาจเป็นข้อตกลงว่าควรปฏิบัติอย่างไร
- ง) ตรวจสอบการปรับปรุงที่ได้ดำเนินการแล้วว่าบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่

#### 4.3 ข้อกำหนดทางด้านการจัดทำเอกสาร (Documentation requirements)

4.3.1 เอกสารที่จำเป็นต้องมีบันทึกแสดงการตัดสินใจของผู้บริหารเพื่อให้มั่นใจว่าการดำเนินการเป็นไปตามที่คาดหวังและตรงตามข้อกำหนดเพื่อให้มั่นใจว่าผลที่ได้สามารถนำมาเทียบเคียงกันได้ โดยเอกสารจะต้องประกอบด้วย นโยบายความมั่นคงปลอดภัยและวัตถุประสงค์สนับสนุนระบบ, วิธีการประเมินความเสี่ยง, รายงานผลการประเมินความเสี่ยง, แผนการจัดการความเสี่ยง, ขั้นตอนการปฏิบัติที่เกี่ยวข้องเพื่อให้เป็นไปตามแผนที่วางไว้ รวมทั้งวิธีการวัดความประสิทธิผลของมาตรการ, สิ่งที่ต้องบันทึกไว้ที่กำหนดในมาตรฐานนี้ และ เอกสารแสดงการใช้งานมาตรการ

4.3.2 เอกสารตามข้อกำหนดจะต้องได้รับการป้องกันและควบคุม มีขั้นตอน ดังนี้

- ก) อนุมัติก่อนการใช้งานเอกสาร
- ข) ทบทวน ปรับปรุง และอนุมัติเอกสารตามความจำเป็น
- ค) ระบุการเปลี่ยนแปลงและสถานภาพของเอกสารที่เป็นปัจจุบัน
- ง) กำหนดฉบับที่ของเอกสารและมั่นใจว่ามีอยู่ในจุดใช้งาน
- จ) มั่นใจว่าเอกสารที่จัดทำขึ้นสามารถทำความเข้าใจ และบ่งชี้ได้ง่าย
- ฉ) มั่นใจว่าเอกสารมีพร้อมใช้งาน รวมทั้งการโอนย้าย การจัดเก็บ และการทำลายจะต้องเป็นไปตามขั้นตอนปฏิบัติที่จัดทำไว้สำหรับเอกสารชนิดนั้นๆ
- ช) ระบุว่าเอกสารใดเป็นเอกสารจากภายนอก
- ซ) การแจกจ่ายเอกสารมีการควบคุม
- ฌ) ป้องกันการใช้เอกสารที่เลิกใช้งานแล้ว
- ญ) มีการระบุเอกสารที่เหมาะสมหรือมีความจำเป็นต่อไปถึงแม้ว่าเป็นเอกสารล้าสมัยแล้วแต่ยังคงเก็บไว้เพื่อจุดประสงค์ใดๆ

4.3.3 การควบคุมการบันทึก

องค์กรจะต้องมีการกำหนดและดูแลรักษาบันทึก เพื่อใช้เป็นหลักฐานแสดงความสอดคล้องกับข้อกำหนดและการดำเนินการที่มีประสิทธิภาพของระบบบริหารจัดการความมั่นคงปลอดภัย โดยบันทึกจะจำเป็นต้องมีมาตรการระบุตัวตน การจัดเก็บ การป้องกัน การนำกลับมาใช้ การรักษา และการทำลาย

### \*\*\*โปรดติดตามข้อ 5- 8 ในฉบับต่อไป\*\*\*

#### เอกสารอ้างอิง

1. International Standard ISO/IEC 27001: 2005 (First edition)
2. [http://en.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC\\_27001](http://en.wikipedia.org/wiki/ISO/IEC_27001) (เข้าถึง วันที่ 12 มีนาคม 2555)
3. หน่วยปฏิบัติการวิจัยเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อความมั่นคงของประเทศภายใต้ ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. มาตรฐานการรักษาความมั่นคงปลอดภัยในการประกอบธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (เวอร์ชัน 2.5) ประจำปี 2550



# การศึกษาปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันทอดซ้ำ

ไพโรจิตร ทิพพิลา

การผลิตอาหารสำเร็จรูปเพื่อจำหน่ายหรือการประกอบอาหารเพื่อการบริโภคภายในครัวเรือน ส่วนใหญ่จะมีน้ำมันหรือไขมันเข้ามาเกี่ยวข้องด้วยเสมอ เช่น ใช้ไขมันในการผัดปรุงประกอบ หรือทอดอาหาร น้ำมันบริโภคเป็นสารอาหารที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย น้ำมัน 1 กรัมให้พลังงาน 9 กิโลแคลอรี น้ำมันพืชมีองค์ประกอบหลักคือ ไตรกลีเซอไรด์ ซึ่งเป็นสารประกอบที่เกิดจากการรวมตัวกันของกลีเซอรอลและกรดไขมัน น้ำมันแต่ละชนิดจึงมีองค์ประกอบของกรดไขมันอิ่มตัวและกรดไขมันไม่อิ่มตัวในสัดส่วนที่แตกต่างกัน ตัวอย่างเช่น น้ำมันพืชที่มีสัดส่วนของกรดไขมันอิ่มตัวสูงที่สำคัญได้แก่ น้ำมันมะพร้าว น้ำมันปาล์ม น้ำมันปาล์มเคอร์เนล ส่วนน้ำมันพืชที่มีสัดส่วนของกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูงที่สำคัญได้แก่ น้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันเมล็ดดอกทานตะวัน น้ำมันเมล็ดดอกคำฝอย น้ำมันงา และน้ำมันข้าวโพด

น้ำมันหรือไขมันเมื่อนำมาทอดอาหารจะเกิดการเสื่อมสลายเนื่องจากเกิดปฏิกิริยาทางเคมีคือ ไฮโดรไลซิส ออกซิเดชัน และโพลีเมอไรเซชัน โดยมีปัจจัยต่างๆ ที่เร่งให้เกิดปฏิกิริยาเร็วขึ้น เช่น การสัมผัสกับอากาศ ใช้ความร้อนสูง ทอดซ้ำบ่อยครั้ง ใช้เวลาทอดอาหารนาน น้ำมันที่มีสัดส่วนของกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง อาหารที่มีน้ำเจือปนมาก และเศษอาหารที่ตกค้างในน้ำมัน ผลของปฏิกิริยาจะทำให้ไตรกลีเซอไรด์แตกสลายและเกิดปฏิกิริยาต่อเนื่อง ได้สารประกอบที่ระเหยได้ง่าย เช่น สารไฮโดรคาร์บอน เพอร์ออกไซด์ อัลดีไฮด์ คีโตน ฟิวแรน แอลกอฮอล์ และกรดชนิดต่างๆ เป็นต้น และสารประกอบที่ไม่ระเหย ประกอบด้วยสารนอนโพลาร์ ซึ่งไม่มีขั้วหรือไม่มีประจุ ได้แก่ ไฮคลิกและนอนไฮคลิกโมโนเมอร์ของไตรกลีเซอไรด์ ไดเมอร์ โอลิโกเมอร์ และโพลีเมอร์ของไตรกลีเซอไรด์ และสารโพลาร์ (polar compounds) ซึ่งมีขั้วหรือมีประจุ ได้แก่ กรดไขมันอิสระ กรดไขมันที่ถูกออกซิไดซ์ โมโนกลีเซอไรด์ ไดกลีเซอไรด์ ออกซิไดซ์โมโนเมอร์ ไดเมอร์ หรือโพลีเมอร์ของไตรกลีเซอไรด์ ผลของการเกิดสารโพลาร์ทำให้น้ำมันมีค่าโพลาร์สูงขึ้น ประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 283 (2547) กำหนดให้น้ำมันที่ใช้ทอดหรือประกอบอาหารเพื่อจำหน่ายมีปริมาณสารโพลาร์ได้ไม่เกินร้อยละ 25 ของน้ำหนัก ปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันจึงเป็นดัชนีชี้วัดการเสื่อมสลายของน้ำมัน ค่าโพลาร์ยิ่งสูงน้ำมันยิ่งเสื่อมสลายมาก น้ำมันจะมีลักษณะขุ่นหนืด เกิดฟอง เกิดควันได้ง่าย มีสีดำและกลิ่นที่ไม่พึงประสงค์ รวมทั้งเกิดสารพิษที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ เช่น สารพีเอเอช (polycyclic aromatic hydrocarbon) และสารเอ็มดีเอ (malonaldehyde) ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็ง เป็นต้น

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น การดำเนินการเก็บตัวอย่างน้ำมันทอดอาหารที่ใช้ทอดอาหารจากแหล่งต่างๆ เพื่อวิเคราะห์หาปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันทอดอาหารโดยคอลัมน์โครมาโทกราฟีจะทำให้ผู้บริโภคได้ทราบข้อมูลคุณภาพพื้นฐานของน้ำมันที่ใช้ทอดอาหารว่ามีคุณภาพตามมาตรฐานและเหมาะสมกับการนำมาบริโภคหรือไม่

การดำเนินการวิเคราะห์เริ่มจากละลายตัวอย่างน้ำมันทอดอาหารที่สุ่มเก็บมาจากแหล่งต่างๆ ประมาณ 2.5 กรัม ด้วยตัวทำละลายผสมในอัตราส่วน petroleum ether ต่อ diethyl ether (เท่ากับ 87 ต่อ 13) จนได้ปริมาตรครบ 50 มิลลิลิตร ปิเปตสารละลายตัวอย่างปริมาตร 20 มิลลิลิตร ปล่อยให้ผ่านลงในคอลัมน์ที่อัดแน่นด้วยซิลิกาเจล สารโพลาร์จะถูกดูดซับไว้บนซิลิกาเจล เติมน้ำทำละลายผสมปริมาตร 150 มิลลิลิตร ผ่านคอลัมน์เพื่อพาสารนอนโพลาร์ออกจากคอลัมน์ เก็บสาร

ผสมทั้งหมดที่ผ่านออกมาจากคอลัมน์ ระบายให้แห้ง และชั่งน้ำหนักสารนอนโพลาร์ แล้วคำนวณหา ปริมาณสารโพลาร์คิดเป็นร้อยละของน้ำหนักตัวอย่าง

ผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันทอดซ้ำจำนวน 80 ตัวอย่าง โดยวิธีคอลัมน์ โครมาโทกราฟีพบปริมาณสารโพลาร์ในช่วงร้อยละ 7.74 – 45.96 และพบน้ำมันทอดซ้ำไม่ได้ มาตรฐานรวมจำนวน 27 ตัวอย่าง คิดเป็นร้อยละ 33.75 ของตัวอย่างทั้งหมดแสดงในตาราง

**ตาราง** ผลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันทอดซ้ำ 80 ตัวอย่าง โดยวิธีคอลัมน์โครมาโทกราฟี

ชนิดน้ำมัน	ชนิดอาหารที่ทอด	ปริมาณสารโพลาร์ต่ำสุด – สูงสุด(%)
		จำนวนตัวอย่างไม่ได้มาตรฐาน/จำนวนตัวอย่างทั้งหมด
น้ำมันปาล์ม	ไก่	7.74 – 45.96 6/23
น้ำมันปาล์ม	เฟรนช์ฟรายด์	7.98 – 40.74 4/10
น้ำมันปาล์ม	หมู เนื้อ	9.88 – 30.37 1/9
น้ำมันปาล์ม	มันฝรั่ง	10.24 – 30.90 3/9
น้ำมันปาล์ม	ปลา	9.96 – 43.25 3/8
น้ำมันปาล์ม	นักเก็ต	15.62 – 41.11 5/6
น้ำมันปาล์ม	พาย พัฟ เบอร์เกอร์ เปปเปอร์	13.81 – 36.32 4/6
น้ำมันปาล์ม	พาย พัฟ เบอร์เกอร์ เปปเปอร์	13.81 – 36.32 4/6
น้ำมันมะพร้าว ผสมน้ำมันปาล์ม	กล้วย เฟือก มัน ไข่นก กระทา	16.82 – 23.71 0/3
น้ำมันถั่วเหลือง	ไส้กรอก เต้าหู้	13.86 – 15.81 0/2
น้ำมันไก่	ไก่	16.25 0/1
ช่วงปริมาณสารโพลาร์ (%)		7.74 – 45.96
สัดส่วนจำนวนตัวอย่างน้ำมันทอดซ้ำที่ไม่ได้ มาตรฐาน		27/80
ร้อยละตัวอย่างน้ำมันทอดซ้ำไม่ได้มาตรฐาน ทั้งหมด (%)		33.75



จากข้อมูลการตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารโพลาร์ในน้ำมันทอดซ้ำจากแหล่งต่างๆ ไม่ว่าจะป็นร้านอาหารฟาสฟู๊ด ร้านอาหารทอดทั่วไป จะเห็นว่ามือาหารทอดซ้ำที่ไม่ได้มาตรฐานถึงร้อยละ 33.75 % ดังนั้นผู้บริโภคจึงควรให้ความระมัดระวังในการเลือกบริโภคอาหารดังกล่าวโดยควรพิจารณาจากลักษณะน้ำมันที่ใช้ทอด สีของอาหาร และความสะอาดของร้าน เป็นต้น

#### เอกสารอ้างอิง

1. Christie WW. Lipid analysis. 2<sup>nd</sup> ed. Oxford : Pergamon Press ; 1982. p1 – 16.
2. CODEX Alimentarius Commission. Fats, oils and related products. vol.8. Rome : WHO ; 2001. p11 - 20.
3. Lawson H. Food oils and fats. New York : Chap & Hall ; 1995. p66 – 74.
4. Dobarganes MC, Marquez – Ruiz G. Dimeric and higher oligomeric triglycerides. In: Perkins EG, Erickson MD, editors. Deep frying, chemistry, nutrition, and practical applications. Illinois : AOCS Press ; 1996. p89 – 98.
5. Concon JM. Food toxicology part A : principles and concepts . New York : Marcel Dekker, Inc ; 1988. p605 – 621.
6. Orthofer FT, Cooper DS. Evaluation of use frying oil. In : Perkins EG, Erickson MD, editors. Deep frying, chemistry, nutrition, and practical applications. Illinois : AOCS Press ; 1996. p285– 296.
7. AOCS Official Method Cd 20-91 (Reapproved 2009), Determination of Polar Compounds in Frying Fats, Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemist Society (AOCS), 6<sup>th</sup> Edition 2009, Commercial Fats and Oils: Section C
8. พระราชบัญญัติอาหาร พ.ศ.2522 ประกาศกระทรวงสาธารณสุขฉบับที่ 283 (พ.ศ. 2547) ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 121 ตอนพิเศษ 125ง (วันที่ 5 พฤศจิกายน 2547)



# พิธีมอบหนังสือรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการ ทดสอบตาม ISO/IEC 17025 : 2005



นายสุทธิเวช ต.แสงจันทร์ อธิบดีกรมวิทยาศาสตร์บริการ มอบหนังสือรับรองความสามารถห้องปฏิบัติการทดสอบ ให้แก่  
 ห้องปฏิบัติการสำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ ๑๔ สุราษฎร์ธานี,  
 ห้องปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ ศูนย์วิจัยการหมักเพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรคณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น,  
 บริษัท นูทริกซ์ จำกัด (มหาชน),  
 ห้องปฏิบัติการทดสอบ บริษัท ควอลิตี้ คาร์ โกล์ อินสเปคชั่น จำกัด,  
 ห้องปฏิบัติการตรวจคุณภาพน้ำคานการปศุสัตว์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทยภาคเหนือตอนล่าง กรมปศุสัตว์,  
 บริษัท นอร์สเล สลัค (ประเทศไทย) จำกัด,  
 ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ บริษัท โกลู โคลชั่น จำกัด

วันที่ 21 ธันวาคม 2554 ณ ห้องประชุมชั้น 6 อาคารตัว ลพานุกรม กรมวิทยาศาสตร์บริการ



การอบรมเชิงปฏิบัติการ  
“เทคนิคการเตรียมตัวอย่าง PT โดยวิธี spike technique”  
วันที่ 19 ธันวาคม 2554  
ณ ห้อง 320 อาคารสถานศึกษาเคมีปฏิบัติ กรมวิทยาศาสตร์บริการ



จัดโดย ศูนย์บริหารจัดการ  
ทดสอบความชำนาญห้อง  
ปฏิบัติการ  
กรมวิทยาศาสตร์บริการ





