

วารสาร

การบรรจุภัณฑ์

P A C K A G I N G T H A I L A N D

ปีที่ 34 ฉบับที่ 2 มกราคม - มีนาคม 2568

เรื่องเด่น เปิดโลก Smart Label :

จากจุดเริ่มต้นสู่บทบาทสำคัญ
ในอุตสาหกรรมยุคใหม่



Types of Smart Labels



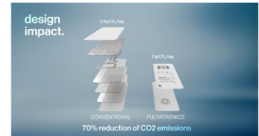
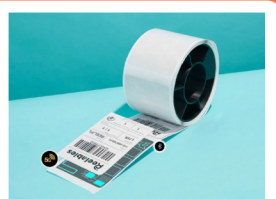
รายงานพิเศษ

การเติบโตของ Smart Label: เทคโนโลยีด้านความยั่งยืน
และความโปร่งใสของห่วงโซ่อุปทาน

ศัพท์นี้มีความหมาย

QR codes, RFID

และ NFC



สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)
กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.)

สารบัญ

เรื่องเด่น

7

เปิดโลก Smart Label : จากจุดเริ่มต้น
สู่บทบาทสำคัญในอุตสาหกรรมยุคใหม่

รายงานพิเศษ

14

การเติบโตของ Smart Label: เทคโนโลยี
ด้านความยั่งยืนและความโปร่งใสของห่วงโซ่อุปทาน

ศัพท์นี้มีความหมาย

20

การวัด - QR codes, RFID และ NFC

หมุนทันโลก

24

คุยกันฉันมิตร

ในโลกที่เต็มไปด้วยความท้าทายทั้งในด้านสิ่งแวดล้อมและเทคโนโลยี การพัฒนาและปรับใช้เทคโนโลยีที่ช่วยเสริมความยั่งยืนกลายเป็นความสำคัญที่ไม่สามารถมองข้ามได้ ในปี พ.ศ. 2568 นี้ คณะผู้จัดทำขอเริ่มต้นปีใหม่ด้วยการนำทุกท่านไปอัปเดตข้อมูลเกี่ยวกับเทคโนโลยี "Smart Label" หรือฉลากอัจฉริยะ ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการบริหารจัดการห่วงโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมต่างๆ โดยพบกับคอลัมน์เรื่องเด่น "เปิดโลก Smart Label : จากจุดเริ่มต้นสู่บทบาทสำคัญในอุตสาหกรรมยุคใหม่" เราจะพาทุกท่านไปสำรวจการเกิดขึ้นและการพัฒนาของเทคโนโลยีนี้ และรายงานพิเศษ "การเติบโตของ Smart Label: เทคโนโลยีด้านความยั่งยืนและความโปร่งใสของห่วงโซ่อุปทาน" เราจะนำเสนอแนวทางการนำเทคโนโลยีนี้มาส่งเสริมประสิทธิภาพของห่วงโซ่อุปทานไปพร้อมกับการรักษาความยั่งยืน และปิดท้ายด้วย "ศัพท์นี้มีความหมาย" ที่จะนำเสนอความหมายของคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีนี้ เช่น QR codes, RFID และ NFC

ทางคณะผู้จัดทำขอส่งความปรารถนาดีไปยังทุกท่านในปี พ.ศ. 2568 ขอให้ทุกท่านมีความสุข สมหวัง และพบเจอแต่สิ่งดีๆ ตลอดปี แล้วพบกันใหม่ในวารสารฉบับถัดไปได้ที่ เว็บไซต์ www.tistr.or.th/tpc ค่ะ

คณะผู้จัดทำ

รัชณีเพ็ญ เพ็ญสิทธิ์, รัชนิวรรณ กุลจันทร์, จีระวรรณ สุกธิลักษณ์,
อรรชรี ปรีชาชาญ, พรธิดา รัตนรัตน์, วิไลณี เหนือเมฆิน
พิพัฒน์ เนียมเปรม และภาณุภัทร พลขำ



ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย (ศบท.)

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

โทร : 0 2579 1121 - 30 ต่อ 3208

E-mail : tpc-tistr@tistr.or.th

Website : www.tistr.or.th/tpc

The 32nd International Processing and Packaging Exhibition for Asia

PROPAK ASIA

11-14 JUNE 2025

BITEC, Bangkok, Thailand



**Carbon-Neutral Pathways
to a Sustainable Processing and Packaging Ecosystem**

For more information

ProPakAsia.com



@ProPakAsia

Organised by:



Sustainability / Our Efforts Recognised:



Event Sustainability
Standard:



Endorsed by:



Co-located with:



การฝึกอบรม การทดสอบ บรรจุภัณฑ์ กระดาษ



วันที่ 20-21 กุมภาพันธ์ 2568 ณ ห้องประชุม อาคารศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย
สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว. บางเขน)

**รับสมัครตั้งแต่วันนี้

ถึง 10 ก.พ. 2568

รับจำนวนจำกัด 25 ท่าน



กรอกใบสมัคร
ได้ทาง QR Code

ค่าลงทะเบียน

5,136.-

ราคาสมาชิก

4,815.-

วิทยากร : คุณวิจิตร รัตนาวารกิติ, คุณเจนรัฐ ปัญญาประโชติ,
คุณกัลย์สุดา วัจนะชัย

ห้องปฏิบัติการทดสอบบรรจุภัณฑ์ ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย



กำหนดการ

20 กุมภาพันธ์ 2568

9.00 - 12.00 น.

- การทดสอบคุณสมบัติของวัสดุและบรรจุภัณฑ์กระดาษ
- ความสำคัญของการทดสอบ
- คุณสมบัติและวิธีการทดสอบ
- ความสัมพันธ์ของคุณสมบัติกับการใช้งาน
- มาตรฐานกล่องกระดาษลูกฟูก, กระดาษเหนียว, และกระดาษทำลูกฟูก

12.00 - 13.00 น.
13.00 - 16.30 น.

- กล่องกระดาษลูกฟูกกับสินค้าอันตราย
- พักรับประทานอาหารกลางวัน
- สาธิตและฝึกปฏิบัติ
- นำหนักมาตรฐานของกระดาษ (basis weight)
- ความต้านแรงฉีกขาดของกระดาษ (tear resistance)
- ความต้านแรงกดวงแหวนของกระดาษทำลูกฟูก (ring crush resistance)
- ความต้านแรงกดลอนลูกฟูกของกระดาษทำลูกฟูก (flat crush resistance of corrugating medium)
- ความต้านแรงกดช่วงสั้น (short-span compression strength)
- ความต้านแรงกดในแนวตั้งของกระดาษลูกฟูก (edgewise crush resistance)
- ความต้านแรงกดลอนลูกฟูกของกระดาษลูกฟูก (flat crush resistance)
- ความต้านแรงทะลุของกระดาษลูกฟูก (puncture resistance)
- ความต้านแรงดันทะลุของกระดาษลูกฟูก (bursting strength)

20 กุมภาพันธ์ 2568

9.00 - 12.00 น.

- สาธิตและฝึกปฏิบัติ
- ปริมาณความชื้น (moisture content)
- การดูดซับน้ำของกระดาษลูกฟูก (water absorption)
- ความคงรูปของกระดาษ (stiffness)
- ความต้านการฉีกขาดของงานพิมพ์ (rub resistance of print)
- ความต้านแรงดึงขาดและการยืดตัว (tensile strength and elongation)
- ความต้านการสั่นสะเทือน (vibration resistance)
- ความต้านการตกกระแทก (drop resistance)
- ความต้านแรงกดของกล่องกระดาษลูกฟูก (compression strength)
- ความต้านการเรียงซ้อน (static compression resistance)

12.00 - 13.00 น.
13.00 - 15.30 น.
15.30 - 16.30 น.

- พักรับประทานอาหารกลางวัน
- กรณีศึกษาการเปรียบเทียบคุณสมบัติของกระดาษ
- สรุป และซักถามปัญหา

* หมายเหตุ : พักรับประทานอาหารว่าง เวลา 10.00 น. และ 14.30 น.

ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย (สบท.)

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

โทรศัพท์ : 02 577 9037 หรือ 061 423 7131 (คุณศิริสูง)

Website : <https://tistrservices.tistr.or.th/training/>

E-mail : sirisuk@tistr.or.th

Line ID : tistr5125



ค่าลงทะเบียน
5,136.-

รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 % แล้ว
และยกเว้นการหักภาษี ณ ที่จ่าย 3 %

ราคาสมาชิก

4,815.-

การฝึกอบรม
การทดสอบ
บรรจุภัณฑ์

พลาสติก | 14-15 พฤษภาคม 2568

กำหนดการ

14 พฤษภาคม

- 09.00 - 12.00 น. • การทดสอบคุณสมบัติของวัสดุและบรรจุภัณฑ์พลาสติก
- ชนิดของพลาสติกบรรจุภัณฑ์
- ข้อดีและข้อจำกัดของบรรจุภัณฑ์พลาสติก
12.00 - 13.00 น. พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 - 16.30 น. - การทดสอบความหนาของฟิล์มพลาสติก (Thickness)
- การทดสอบความต้านแรงฉีกขาดของฟิล์มพลาสติก (Tear resistance)
- การทดสอบอัตราการหดตัวของฟิล์มพลาสติก (Shrinkage)
- การทดสอบอัตราการซึมผ่านของก๊าซออกซิเจนของฟิล์มและบรรจุภัณฑ์พลาสติก (Oxygen gas Transmission Rate)
- การทดสอบอัตราการซึมผ่านของไอน้ำของฟิล์มพลาสติก (Water Vapor Transmission Rate)
- การทดสอบความต้านแรงดึงและการยืดตัวของฟิล์มพลาสติก (Tensile strength and Elongation)
- การทดสอบความหนาแน่นของฟิล์มพลาสติก (Density)

วิทยากร : คุณจิราภรณ์ คงจันทร์ และทีมวิทยากร
* หมายเหตุ : พักรับประทานอาหารกลางวัน 10.15 น. และ 14.45 น.

15 พฤษภาคม

- 09.00 - 12.00 น. - การทดสอบการพิสูจน์ชนิดพลาสติก (Identification of plastic by IR-Spectrophotometer)
- การทดสอบความต้านแรงกระแทกของฟิล์มพลาสติก (Impact resistance)
- การทดสอบอุณหภูมิของรอยเชื่อมของฟิล์มพลาสติก (Heat sealing Temperature)
- การทดสอบความแข็งแรงของรอยเชื่อมของฟิล์มพลาสติก (Seal strength)
12.00 - 13.00 น. พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 - 16.30 น. - การทดสอบสัมประสิทธิ์แรงเสียดทานของฟิล์มพลาสติก (Coefficient of Friction of Plastic film and Sheet)
- ความต้านแรงทะลุของฟิล์มพลาสติก (Puncture resistance)
- การรั่วซึมของบรรจุภัณฑ์ (Leakage by Vacuum chamber technique)
- ปริมาณออกซิเจน/คาร์บอนไดออกไซด์ในบรรจุภัณฑ์ (Oxygen/Carbon dioxide in Head Space of Container)



หรือกรอกใบสมัคร
ได้ทาง QR Code



ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย (ศบท.)

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

โทรศัพท์ : 02 577 9037 หรือ 061 423 7131 (คุณศิริสุข)
Website : <https://tistrservices.tistr.or.th/training/>
E-mail : sirisuk@tistr.or.th
Line ID : tistr5125

****รับสมัครตั้งแต่วันนี้
ถึง 5 พฤษภาคม 2568
รับจำนวนจำกัด 25 ท่าน**





PACKAGING PROFESSIONAL

รุ่นที่ 3

ค่าลงทะเบียน
16,000.-
รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม 7 % แล้ว
และยกเว้นการหักภาษี ณ ที่จ่าย 3 %
ราคาสมาชิก
15,000.-



"พิเศษสุดสำหรับผู้เข้าอบรมทุกท่าน
จะได้รับหนังสือด้านบรรจุภัณฑ์ที่เขียนโดยอาจารย์ ดร. ภาคลำเจียก
ซึ่งมีประสบการณ์ทำงานด้านบรรจุภัณฑ์ถึง 40 ปี"

"หลักสูตรการฝึกอบรมเพื่อก้าวสู่การ
ทำงานด้านบรรจุภัณฑ์อย่างมืออาชีพ
พร้อมหัวข้ออบรมครบครันที่บรรยายโดย
วิทยากรมืออาชีพที่มีชื่อเสียงระดับประเทศ"

หัวข้อ	วันที่	เวลา	วิทยากร
1 Principle of Packaging for Consumer Products	4 ก.พ. 2568	08.30 - 12.00 น.	อ.มยุรี ภาคลำเจียก
2 Paper Packaging		13.00 - 16.00 น.	อ.มยุรี ภาคลำเจียก
3 Flexible Packaging		08.30 - 12.00 น.	อ.มยุรี ภาคลำเจียก
4 Rigid Plastic Packaging and Labels		13.00 - 16.00 น.	อ.มยุรี ภาคลำเจียก
5 Metal Packaging	11 ก.พ. 2568	08.30 - 10.30 น.	อ.มยุรี ภาคลำเจียก
6 Glass Packaging		10.30 - 12.00 น.	ดร.สาธิตกานต์ ทานคำ
7 Logistics & Packaging		13.00 - 16.00 น.	ดร.สุพจน์ ประทีปตันทอง
8 Packaging Design	18 ก.พ. 2568	08.30 - 12.00 น.	คุณชนิสสา นันทวิชรินทร์
9 Packaging Printing		13.00 - 16.00 น.	คุณวรรณภา สุทัศน์ ณ อยุธยา
10 Shelf Life Study of Packaged Food		08.30 - 10.30 น.	ดร.รัชนิวรรณ กุลจันทร์
11 Food Contact Material Regulation	25 ก.พ. 2568	10.30 - 12.00 น.	คุณนันทนีย์ ไชยมังคลายนต์
12 Packaging Properties and Testing		13.00 - 16.00 น.	คุณเกดประวีณ อันตระกูล
13 Packaging Innovation Trends		08.30 - 12.00 น.	อ.มยุรี ภาคลำเจียก
14 Sustainable Packaging Trends and Eco-Design	11 มี.ค. 2568	13.00 - 16.00 น.	อ.มยุรี ภาคลำเจียก

ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย (ศบท.)

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

อรรถ รัชชาชาญ / จีระวรรณ สุทธิลักษณ์

196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

โทรศัพท์ 0 2579 1121-30 ต่อ 3208 มือถือ 086 546 6114

อีเมล 0 2579 7573 E-mail : tpc-tistr@tistr.or.th

ผู้เข้าอบรมเข้าอบรมเวลาไม่ต่ำกว่า 80%
ของเวลาทั้งหมดจะได้รับประกาศนียบัตร
จากศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย

****รับสมัครตั้งแต่วันนี้
ถึง 3 กุมภาพันธ์ 2568
รับจำนวนจำกัด 20 ท่าน**





สัมมนา Packaging Quality and Cost Saving

วันที่ **18** กรกฎาคม 2568 (ณ อาคารศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย)



ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย (สบท.)

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (วว.)

196 ถนนพหลโยธิน จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

โทรศัพท์ 0 2579 1121-30 ต่อ 3208 มือถือ 086 546 6114

E-mail : tpc-tistr@tistr.or.th

เปิดโลก Smart Label : จากจุดเริ่มต้นสู่บทบาทสำคัญในอุตสาหกรรมยุคใหม่

Smart Label คืออะไร?

Smart Label หรือ **ฉลากอัจฉริยะ** เป็นนวัตกรรมที่แบรนด์ของสดในหลายประเทศใช้กันมาสักพักแล้ว ช่วยให้ผู้บริโภคมั่นใจว่าได้สินค้าที่ยังสดและใหม่ ขณะเดียวกันก็ป้องกันอาหารเหลือทิ้ง หรือแม้กระทั่งเมื่อเปิดใช้แล้วจำไม่ได้ว่าเปิดไว้นานหรือยัง ฉลากอัจฉริยะก็บอกได้เหมือนกันว่ายังปลอดภัยที่จะบริโภคไหม ด้วยแถบสีที่ชัดเจน และโทนสีที่เปลี่ยนไปตามความสดของอาหาร ทำให้เห็นชัดมาแต่ไกล ไม่ต้องหยิบขึ้นมาพลิกซ้ายพลิกขวา เล็งแล้วเล็งอีก

ฉลากอัจฉริยะ เป็นเพียงส่วนหนึ่งของ Smart Packaging บรรจุภัณฑ์ที่ฉลาดมีหลายอย่าง นอกจากบอกอายุขัยอาหาร โดยการนำเทคโนโลยีเข้ามาจับบทบาทบนบรรจุภัณฑ์ เกิดประโยชน์ต่อผู้ซื้อและเพิ่มความสะดวกสบาย เช่น มี QR code ให้สแกนเพื่อรู้จักสินค้ามากขึ้น หรือแถบที่ทำให้เครื่องตรวจหน้าประตูส่งเสียงเตือน ถ้าถูกหยิบออกนอกร้านโดยไม่จ่ายเงิน ก็นับเป็นหนึ่งในคุณสมบัติของฉลากอัจฉริยะด้วย

ฉลากอัจฉริยะถือเป็นส่วนหนึ่งของบรรจุภัณฑ์ที่ถูกให้ความสำคัญมากยิ่งขึ้น เพราะทำให้สินค้าไม่สามารถปลอมแปลงหรือลอกเลียนแบบได้ ทั้งยังเป็นอีกหนึ่งตัวช่วยที่สร้างความมั่นใจให้กับสินค้าว่าเป็นของแท้ นอกจากนี้ยังสามารถเพิ่มฟังก์ชันการใช้งานด้านอื่นได้ด้วย ยิ่งในยุคที่คนบนโลกมี Smart Phone ฉลากสิ่งพิมพ์ไม่ได้เป็นแค่ฉลากธรรมดาแต่สามารถเชื่อมต่อกับผู้คนได้ด้วยการสแกน QR code เพื่อเข้าถึงข้อมูลของสินค้ายังทำได้ง่ายดาย ทำให้มีการพัฒนาฉลากอัจฉริยะแบบสติกเกอร์ QR code ออกมาสู่ตลาด ถือเป็นการยกระดับอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับบรรจุภัณฑ์ไปอีกขั้นหนึ่งด้วย เช่น

- การเข้าถึงข้อมูลสินค้า เมื่อผู้บริโภคสแกน QR code แล้ว สามารถแสดงข้อมูลของสินค้า ช่วยให้ผู้บริโภคเข้าถึงข้อมูลได้อย่างง่ายดาย
- การป้องกันการปลอมแปลง ผู้บริโภคสามารถตรวจสอบสินค้าว่าแท้หรือปลอมได้โดยการสแกน QR code จากนั้นระบบจะแสดงผลแบบเรียลไทม์

- การป้องกันการปลอมแปลง ผู้บริโภคสามารถตรวจสอบสินค้าว่าแท้หรือปลอมได้โดยการสแกน QR code จากนั้นระบบจะแสดงผลแบบเรียลไทม์
- การสนับสนุนกิจกรรมการตลาดสามารถเพิ่มรูปแบบการสแกนตอบสนองแบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลพฤติกรรมผู้บริโภคมาใช้ในการทำการตลาด

ฉลากอัจฉริยะเป็นคำที่ใช้เรียกเทคโนโลยีการติดฉลากที่ล้ำสมัย ซึ่งรวมเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ากับวิธีการติดฉลากแบบดั้งเดิม โดยพื้นฐานแล้ว ฉลากอัจฉริยะจะมีชิ้นส่วนดิจิทัลฝังอยู่ เช่น ชิป RFID (การระบุด้วยความถี่ วิทยุ) แท็ก NFC (การสื่อสารระยะใกล้) หรือ QR code ซึ่งช่วยให้สามารถสื่อสารข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ฉลากอัจฉริยะแตกต่างจากฉลากแบบดั้งเดิม ฉลากอัจฉริยะสามารถเก็บข้อมูลที่เข้าถึงได้ผ่านเครื่องสแกนบาร์โค้ด หรือสมาร์ทโฟน ซึ่งทำให้สามารถมีการสื่อสารที่หลากหลายระหว่างผู้ผลิตและผู้บริโภคที่สามารถเก็บได้ อาจเริ่มตั้งแต่รายละเอียด การระบุพื้นฐานไปจนถึงข้อมูลที่ซับซ้อน เช่น แหล่งที่มา วันหมดอายุ บันทึกละอองหมุยและแม้กระทั่งเนื้อหาการตลาดที่สามารถโต้ตอบได้

ฉลากอัจฉริยะมีลักษณะการใช้งานที่มีประโยชน์หลากหลายรูปแบบ แต่ส่วนใหญ่จะแบ่งเป็นสองหมวดหลัก คือ การใช้งานที่มุ่งเน้นผู้บริโภคและการใช้งานที่มุ่งเน้นธุรกิจ

- การใช้งานที่มุ่งเน้นผู้บริโภค ฉลากอัจฉริยะมักมีรูปแบบเป็น QR code บนบรรจุภัณฑ์ซึ่งออกแบบมาเพื่อดึงดูดลูกค้า โดยการให้ข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ละเอียด ความสามารถในการติดตามสินค้าและเนื้อหาการตลาด ผ่านสมาร์ทโฟน

- การใช้งานฉลากอัจฉริยะที่มุ่งเน้นธุรกิจ จะเน้นไปที่การดำเนินงานภายในและโลจิสติกส์เป็นหลัก ซึ่งมักจะใช้แท็ก RFID หรือรหัส Data Matrix ฉลากเหล่านี้มีบทบาทสำคัญในการทำให้กระบวนการในห่วงโซ่อุปทานมีความคล่องตัวมากขึ้น การจัดการสินค้าคงคลังที่มีประสิทธิภาพ และการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างหน่วยธุรกิจเป็นไปอย่างราบรื่น

ชนิดของฉลากอัจฉริยะ

ฉลากอัจฉริยะมีหลายรูปแบบ ซึ่งแต่ละแบบมีหน้าที่และการใช้งานที่แตกต่างกัน การเข้าใจประเภทต่างๆ ของฉลากอัจฉริยะสามารถช่วยในการเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับความต้องการเฉพาะได้

1. Quick Response (QR) code

QR code เป็นบาร์โค้ดสองมิติที่สามารถเก็บข้อมูลได้มากมาย เช่น URL ข้อความ ข้อมูลการติดต่อ หรือแม้กระทั่งพิกัดทางภูมิศาสตร์ ต่างจากบาร์โค้ดทั่วไปที่สามารถอ่านได้ในทิศทางเดียวและเก็บข้อมูลได้จำกัด QR code สามารถสแกนได้จากทุกทิศทางและสามารถเก็บข้อมูลได้มากกว่าบาร์โค้ด สามารถปรับแต่งได้ง่าย มีหลากหลายรูปแบบ สามารถดีไซน์ตามความต้องการของลูกค้าได้

ทำให้แบรนด์สามารถใส่โลโก้ หรือดีไซน์เพื่อเพิ่มการรับรู้แบรนด์ได้ หนึ่งในข้อดีหลักของฉลาก QR code คือความสะดวกในการใช้งานและการเข้าถึงที่กว้างขวาง สมาร์ทโฟนเกือบทุกเครื่องในปัจจุบันสามารถสแกน QR code ได้ ทำให้ไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์พิเศษ

2. Data Embedded Barcodes-GS1-128 Barcodes Labels

ฉลากบาร์โค้ด GS1-128 เป็นการขยายจากระบบบาร์โค้ดแบบดั้งเดิม ซึ่งสามารถเก็บข้อมูลได้มากมาย เช่น หมายเลขชุดสินค้า วันหมดอายุ และข้อมูลเฉพาะอื่นๆ โดยจะถูกสแกนด้วยเครื่องอ่านบาร์โค้ดที่ทำการถอดรหัสข้อมูลสำหรับการจัดการสินค้าคงคลัง การติดตาม และการขนส่ง บาร์โค้ดเหล่านี้มักใช้ในระบบการจัดการห่วงโซ่อุปทาน โดยเฉพาะในธุรกิจค้าปลีกและคลังสินค้า เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการติดตามสินค้าคงคลังและการกระจายสินค้าทั่วไป

3. Radio-Frequency Identification (RFID) Tags

ฉลาก RFID ใช้สนามแม่เหล็กไฟฟ้าเป็นการระบุและติดตามฉลากที่ติดอยู่กับวัตถุโดยอัตโนมัติ ฉลากเหล่านี้มีทั้งแบบ active, passive, และ semi-passive ซึ่งสามารถเก็บข้อมูลและจะถูกสแกนโดยเครื่องอ่าน RFID ฉลาก RFID ถูกใช้งานในหลากหลายรูปแบบ เช่น การจัดการสินค้าคงคลัง การติดตามการเคลื่อนย้ายสินค้าภายในระบบโลจิสติกส์ การติดตามทรัพย์สิน และแม้กระทั่งในระบบเก็บค่าผ่านทางอัตโนมัติ และฉลากชนิดนี้ยังได้รับความนิยมอย่างมากเนื่องจากสามารถสแกนหลายๆ ชิ้นพร้อมกันได้โดยไม่ต้องมีการสแกนโดยตรง

4. Near Field Communication (NFC) Tags

ฉลาก NFC เป็นเทคโนโลยีประเภทหนึ่งของ RFID ที่ออกแบบมาสำหรับการสื่อสารระยะใกล้ (มักจะอยู่ในระยะไม่กี่เซนติเมตร) โดยปกติแล้วจะถูกใช้งานในระบบการชำระเงินแบบไม่สัมผัส การออกบัตรอิเล็กทรอนิกส์ และมีการควบคุมการเข้าถึงด้วยระบบที่ปลอดภัย

5. Time Temperature Indicator (TTI)

ตัวบ่งชี้เวลา-อุณหภูมิ (TTI) เป็นฉลากอัจฉริยะที่ใช้ในการตรวจสอบและบันทึกประวัติอุณหภูมิของสินค้าซึ่งมีความสำคัญในอุตสาหกรรมอาหารและยา โดยที่การรักษาอุณหภูมิที่เหมาะสมเป็นสิ่งสำคัญสำหรับคุณภาพ และความปลอดภัยของสินค้า TTI จะเปลี่ยนสีหรือแสดงสัญญาณที่ชัดเจนหากสินค้าถูกสัมผัสกับอุณหภูมิข้างนอกเลยช่วงเวลาที่กำหนดไว้ เพื่อแสดงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ อันเป็นการสร้างความมั่นใจว่าเป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัย

6. Electronic Shelf Label (ESL)

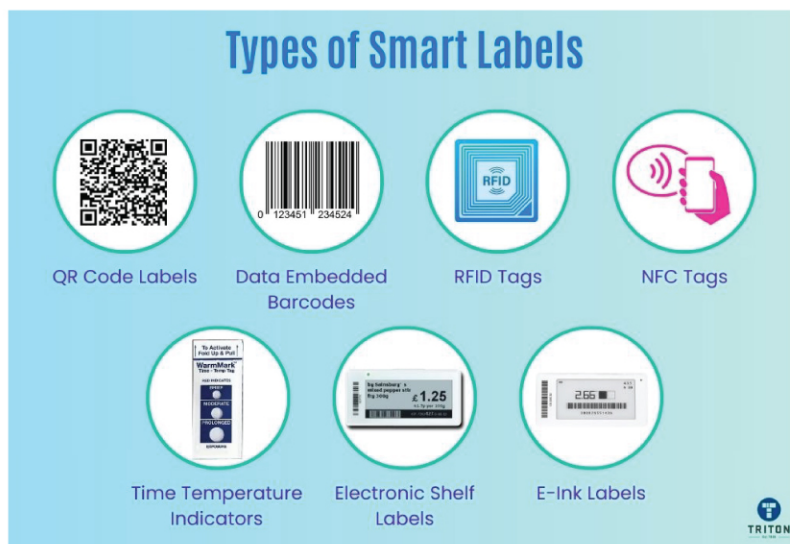
ป้ายชั้นวางอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Shelf Labels หรือ ESLs) ซึ่งใช้กันอย่างแพร่หลาย ในสภาพแวดล้อมค้าปลีก แสดงราคาสินค้าและข้อมูลต่างๆ แบบดิจิทัล บนชั้นวางป้ายเหล่านี้สามารถอัปเดตได้จากระยะไกล ช่วยให้สามารถเปลี่ยนแปลงราคาและโปรโมชั่นได้แบบเรียลไทม์

นอกจากนี้ ESLs ช่วยเพิ่มความถูกต้องของราคา ลดต้นทุนแรงงานที่เกี่ยวข้องกับการติดป้ายราคาด้วยมือ และยังช่วยส่งเสริมความยั่งยืนด้านสิ่งแวดล้อมโดยการลดการใช้กระดาษ

7. E-ink Labels

ฉลาก E-ink ใช้เทคโนโลยีหมึกอิเล็กทรอนิกส์ในการแสดงข้อมูล คล้ายกับที่ใช้ในเครื่องอ่าน E-book ฉลากเหล่านี้ทั้งประหยัดพลังงาน อ่านง่าย และสามารถอัปเดตได้แบบไร้สาย ทำให้ฉลาก E-ink เป็นที่รู้จักในด้านความทนทานและความคุ้มค่าระยะยาว ฉลาก E-ink เหมาะสำหรับการใช้งานหลากหลาย เช่น ป้ายราคาที่เปลี่ยนแปลงได้ในร้านค้าปลีก ป้ายข้อมูล ในพิพิธภัณฑ์ และการจัดการโลจิสติกส์สำหรับการติดป้ายภาษาชนที่ใช้ซ้ำได้

รูปแบบฉลากอัจฉริยะมีหลายรูปแบบ ดังแสดงรูปที่ 1



ที่มา: Ernstzen (2024)

รูปที่ 1. ชนิดของฉลากอัจฉริยะ

ฉลากอัจฉริยะทำงานอย่างไร

ฉลากอัจฉริยะผสานเทคโนโลยีขั้นสูงเข้ากับการติดฉลากแบบดั้งเดิมเพื่อสร้างประสบการณ์ที่สามารถโต้ตอบและมีข้อมูลมากมาย กลไกการทำงานของฉลากนี้ขึ้นอยู่กับประเภทของฉลาก แต่หลักการทำงานจะเกี่ยวข้องกับการเก็บข้อมูลและการส่งข้อมูลในรูปแบบที่สามารถเข้าถึงและอ่านได้ง่ายโดยอุปกรณ์ที่เหมาะสม

ขั้นตอนที่ 1: การเก็บข้อมูลและการเข้ารหัส

โดยหัวใจสำคัญของฉลากอัจฉริยะ คือความสามารถในการเก็บข้อมูล ข้อมูลนี้อาจหมายถึงตั้งแต่ข้อมูลเกี่ยวกับการระบุตัวตนพื้นฐานไปจนถึงบันทึกการติดตามที่ละเอียด ตัวอย่างเช่น ป้ายรหัส QR เข้ารหัสข้อมูลในรูปแบบภาพที่สามารถอ่านได้โดยกล้องสมาร์ทโฟน ในขณะที่ป้าย RFID เก็บข้อมูลในไมโครชิปที่สามารถอ่านได้โดยเครื่องอ่าน RFID ผ่านคลื่นวิทยุ เช่นเดียวกับป้าย NFC ที่เข้ารหัสข้อมูล สำหรับการสื่อสารในระยะใกล้

ขั้นตอนที่ 2: การโต้ตอบกับอุปกรณ์อ่าน

ในขั้นตอนนี้ อุปกรณ์อ่านจะทำการโต้ตอบกับป้ายอัจฉริยะ โดยรหัส QR และบาร์โค้ดจะถูกอ่านด้วยแสงโดยสแกนเนอร์หรือสมาร์ทโฟน ในขณะที่ฉลาก RFID และ NFC จะสื่อสารผ่านสนามแม่เหล็กไฟฟ้าหรือคลื่นวิทยุ ซึ่งมีประโยชน์สำหรับการอ่านข้อมูลแบบไร้สัมผัสในสภาพแวดล้อมที่รวดเร็วหรือในอุตสาหกรรม ระยะการอ่านและเงื่อนไขอาจแตกต่างกัน โดยฉลาก RFID สามารถอ่านได้จากระยะหลายเมตร ขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีที่ใช้

ขั้นตอนที่ 3: การประมวลผลข้อมูลและการใช้งาน

เมื่อข้อมูลจากฉลากอัจฉริยะถูกอ่านแล้ว ข้อมูลนั้นจะถูกประมวลผลและนำไปใช้ในวัตถุประสงค์ต่างๆ การสแกนรหัส QR บนผลิตภัณฑ์อาจนำไปสู่หน้าเว็บที่มีข้อมูลสินค้ารายละเอียด แต่ในส่วนของการจัดการห่วงโซ่อุปทาน ข้อมูล RFID สามารถใช้ติดตามระดับสินค้าคงคลัง ตรวจสอบการเคลื่อนไหวของสินค้า และอัตโนมัติใน กระบวนการสั่งซื้อ ข้อมูลนี้ยังสามารถนำไปใช้ในการวิเคราะห์และเพิ่มการมีส่วนร่วมของลูกค้า เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับธุรกิจ

ขั้นตอนที่ 4: การรวบรวมข้อมูลเข้ากับระบบ

ฉลากอัจฉริยะมักจะถูกรวมเข้ากับระบบที่กว้างขึ้นสำหรับการจัดการและวิเคราะห์ข้อมูล การรวมข้อมูลในระบบนี้อาจรวมถึงแพลตฟอร์มที่ใช้ระบบคลาวด์หรือเทคโนโลยี IoT (Internet of Things) ซึ่งช่วยในการจัดการข้อมูลขนาดใหญ่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างเช่น ฉลากชั้นวางอิเล็กทรอนิกส์ (ESLs) ในร้านค้าปลีกสามารถรวมเข้ากับข้อมูลระบบการตั้งราคาของร้าน เพื่อการอัปเดตแบบเรียลไทม์ ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานและความพึงพอใจของลูกค้า สรุปได้ว่า ฉลากอัจฉริยะทำงานโดยการฝังระบบเทคโนโลยีดิจิทัลลงในฉลากแบบดั้งเดิม ซึ่งช่วยให้สามารถเก็บข้อมูล ส่งข้อมูล และโต้ตอบกับข้อมูล ความหลากหลายและความสามารถของฉลากอัจฉริยะทำให้เกิดประโยชน์ในให้กับทั้งธุรกิจและผู้บริโภค และเป็นส่วนสำคัญของภูมิทัศน์ระบบดิจิทัลที่กำลังพัฒนาในหลากหลายอุตสาหกรรม

ประโยชน์ของเทคโนโลยีฉลากอัจฉริยะ

1. การรวบรวมข้อมูลฉลากทางกายภาพเข้ากับระบบแพลตฟอร์มดิจิทัลอย่างไร้รอยต่อ
2. มีระบบการพัฒนากล้องตรวจสอบคุณภาพและความปลอดภัย
3. สามารถตรวจสอบการป้องกันการปลอมแปลงได้
4. มีความสามารถในการเพิ่มประสิทธิภาพในการติดตามและการจัดการสินค้าคงคลัง
5. ผู้บริโภคมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ
6. มีมาตรการป้องกันการขโมยสินค้าและความปลอดภัย
7. มีความสามารถในการเพิ่มประสิทธิภาพในระบบห่วงโซ่อุปทาน
8. มีข้อมูลที่ใช้ในการขับเคลื่อนหรือพัฒนาสินค้า
9. สามารถแก้ปัญหาที่คุ้มค่าและยั่งยืนได้

ใครคือผู้ที่ได้รับประโยชน์จากเทคโนโลยีฉลากอัจฉริยะ และอย่างไร?

หนึ่งในสิ่งที่ทำให้เทคโนโลยีฉลากอัจฉริยะน่าสนใจ คือความสามารถในการปรับตัวซึ่งทำให้สามารถให้ประโยชน์แทบทุกอุตสาหกรรม ซึ่งประโยชน์ของเทคโนโลยีฉลากอัจฉริยะ ดังนี้

1. ฉลากอัจฉริยะสามารถช่วยรักษาความสดของอาหารและเครื่องดื่มได้

QR code สร้างโอกาสให้บริษัทอาหารและเครื่องดื่มสามารถสื่อสารกับลูกค้าได้โดยตรงสามารถใช้เพื่อเสนอข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งที่มาของอาหารและวิธีการขนส่ง รวมถึงรายละเอียดเชิงลึกเกี่ยวกับโภชนาการที่ไม่สามารถใส่ลงในฉลากปกติได้ แต่ QR code ไม่ใช่ฉลากอัจฉริยะประเภทเดียวที่บริษัทอาหารและเครื่องดื่มใช้เป็นตัวเลือก Time Temperature Indicator (TTI) ซึ่งใช้เทคโนโลยีการเปลี่ยนสีเพื่อแสดงระยะเวลาที่ผลิตภัณฑ์อยู่ในระหว่างการขนส่งว่าสินค้าถูกเก็บไว้ที่อุณหภูมิที่เหมาะสมหรือไม่ และยังเหลืออายุการใช้งานอีกเท่าไร สำหรับอุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่มที่การจัดการและบริการผลิตภัณฑ์สดใหม่ให้ลูกค้าเป็นสิ่งสำคัญ ฉลากอัจฉริยะประเภทนี้สามารถมีบทบาทสำคัญในการควบคุมคุณภาพได้

2. อุตสาหกรรมยาสามารถใช้ฉลากอัจฉริยะเพื่อปรับปรุงการจัดการห่วงโซ่อุปทาน

สำหรับอุตสาหกรรมยา การจัดการห่วงโซ่อุปทานไม่ใช่แค่เรื่องของ การจองจ่ายเท่านั้น แต่ยังเกี่ยวข้องกับความปลอดภัยอีกด้วย หากผลิตภัณฑ์ถูกขโมยหรือดัดแปลง อาจทำให้เกิดอันตรายร้ายแรงต่อผู้บริโภคได้ ฉลากอัจฉริยะช่วยให้อุตสาหกรรมยาสามารถติดตามการจัดส่งและได้รับการแจ้งเตือนทันทีหากสินค้าล่าช้าหรือหายไป ซึ่งไม่เพียงแต่ช่วยปกป้องบริษัทเท่านั้น แต่ยังช่วยปกป้องผู้ที่บริษัทให้บริการอีกด้วย

3. ฉลากอัจฉริยะช่วยป้องกันการปลอมแปลงสินค้า

เกือบทุกอุตสาหกรรมล้วนได้รับผลกระทบจากการปลอมแปลงสินค้าในบางระดับ โดยในอุตสาหกรรมยา ศูนย์ควบคุมและป้องกันโรค (CDC) ประเมินว่ายาสูงถึงร้อยละ 41 ที่จำหน่ายในประเทศที่มีรายได้ต่ำและปานกลางเป็นของปลอม สินค้าอุปโภคบริโภคหรือของกินของใช้ก็อยู่มีความเสี่ยงเช่นกัน โดยกรมการตรวจคนเข้าเมืองและศุลกากรของสหรัฐฯ (U.S. Immigration and Customs Enforcement) มีการยึดสินค้าปลอมมูลค่าหลายล้านดอลลาร์ทุกปี ซึ่งสินค้าปลอมทั้งสองกรณีนี้เป็นอันตรายอย่างยิ่งต่อสุขภาพและความปลอดภัยของประชาชน ฉลากอัจฉริยะเป็นหนึ่งในวิธีที่จะช่วยลดความเสี่ยงนี้ได้ โดยใช้แท็ก RFID, QR code, และ Data Matrix รวมถึงมาตรการความปลอดภัยอื่นๆ ฉลากอัจฉริยะเหล่านี้ ช่วยให้สามารถตรวจสอบสินค้าว่ามาจากผู้ผลิตที่เชื่อถือได้ นอกจากนี้ยังช่วยป้องกันไม่ให้สินค้าลอกเลียนแบบไปถึงชั้นวางของในร้าน

บรรณานุกรม

Ernstzen, Lee, 2024. What is a Smart Label? - The Future of Product Tagging. [online]. Available at: <https://www.domino-printing.com/en/blog/2023/labelless-pet-bottles>, [accessed 8 November 2024].

The Label Printers, 2024. An Introduction to Smart Label Technology and Label Design. [online]. Available at: <https://blog.thelabelprinters.com/introduction-to-smart-label-technology-and-design>, [Accessed 8 November 2024].

เรียบเรียงโดย

จิระวรรณ สุทธิลักษณ์

นักวิจัย ห้องปฏิบัติการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย

การเติบโตของ Smart Label: เทคโนโลยีด้านความยั่งยืนและความโปร่งใสของห่วงโซ่อุปทาน

ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมาเทคโนโลยี Smart Label หรือเทคโนโลยีฉลากอัจฉริยะมีส่วนในการเปลี่ยนแปลงของระบบการจัดการห่วงโซ่อุปทานอย่างมีนัยสำคัญ ไม่ว่าจะเป็นช่วยเพิ่มความสะอาด ความโปร่งใสโดยการติดตามสถานะสินค้าแบบเรียลไทม์ และการรักษาความปลอดภัยของสินค้าจาก ปัญหาการปลอมแปลงสินค้า นอกจากนี้ในยุคที่ความยั่งยืนเป็นอีกเหตุผลสำคัญของผู้บริโภค การ บริษัทยักษ์ใหญ่ต่าง ๆ ก็ได้พัฒนาเทคโนโลยีฉลากอัจฉริยะใหม่ๆ ที่ไม่เพียงแต่ช่วยเรื่องห่วงโซ่อุปทานแต่ยังคำนึง ถึงความยั่งยืนตลอดห่วงโซ่อุปทาน โดยเน้นการใช้ฉลากที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ในบทความนี้ จึงจะมานำเสนอเทคโนโลยีฉลากอัจฉริยะใหม่ๆ ที่น่าสนใจให้ผู้อ่านได้รู้จัก

เทคโนโลยีฉลากอัจฉริยะที่น่าสนใจตัวแรก คือ **5G Smart Label ของ Reelables** (ดังแสดงรูปที่ 2) บริษัทผลิตฉลากอัจฉริยะจากมินนิโซตา สหรัฐอเมริกา 5G Smart Label เป็น ฉลากสำหรับขนส่งสินค้า (shipping label) ที่มีจุดเด่น คือมีความบางเป็นพิเศษซึ่งช่วยลดการใช้ วัสดุและลดน้ำหนักของสินค้า ทำหน้าที่เป็นอุปกรณ์ติดตามสินค้าโดยที่เชื่อมต่อกับเครือข่ายโทรศัพท์ และอินเทอร์เน็ตเพื่อติดตามการจัดส่งสินค้าทั่วโลก

โดยทั่วไปการติดตามสินค้าในห่วงโซ่อุปทานมีการใช้บาร์โค้ดซึ่งจำเป็นต้องมีการสแกน และการ ป้อนข้อมูลการจัดส่งด้วยมือที่จุดต่างๆ ซึ่งอาจนำไปสู่การเกิดความผิดพลาดได้ เช่น การสแกนผิด ผลาด หรือการบันทึกผลไม่ตรงกับข้อมูลจริง ส่งผลให้เกิดการส่งพัสดุผิดที่อยู่หรือพัสดุสูญหายได้ ฉลาก 5G Smart Label มีเป้าหมายเพื่อเข้ามาช่วยแก้ปัญหาค่าความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในจุดนี้ เนื่องจากฉลากนี้สามารถรวบรวมข้อมูลตำแหน่งพัสดุจริงจากเครือข่ายโทรศัพท์มือถือและเครือข่าย อินเทอร์เน็ตไร้สาย (cellular network data) ได้อัตโนมัติ และแจ้งเตือนเหตุการณ์ทันทีเมื่อพัสดุ มีการขนส่งออกจากคลังสินค้าหรือส่งถึงที่อยู่ผู้รับ ฉลากนี้ยังสามารถช่วยในการนับสินค้าคงคลังโดย สามารถตรวจสอบสินค้าในคลังได้อย่างรวดเร็วในเวลาแทบจะทันที ซึ่งช่วยให้ผู้ให้บริการโลจิสติกส์ และผู้ใช้งาน เช่น ผู้ค้าปลีกและผู้ผลิต สามารถติดตามสินค้าในห่วงโซ่อุปทานได้แบบเรียลไทม์

เทคโนโลยีเบื้องหลังการทำงานของ 5G Smart Label คือ การผลิตฟิล์มชนิดบาง ซึ่ง ทำให้ Reelables สามารถสร้างวงจรไร้สายที่บางเฉียบและประหยัดต้นทุนให้กลายเป็นฉลากอัจฉริยะ ซึ่งมีความบางและยืดหยุ่นมากจนสามารถพิมพ์ได้เหมือนกับฉลากทั่วไป นอกจากนี้ฉลากนี้ยังใช้

วิธีการการเคลือบแบบเตอร์สึงกะสีไว้บนพื้นผิวข้างใต้ฉลาก ทำให้ฉลากนี้มีความยั่งยืนกว่าอุปกรณ์ติดตามอื่นๆ ที่มีอยู่ในตลาดซึ่งใช้แบบเตอร์สึงเรียบ การใช้แบบเตอร์สึงกะสียังทำให้สินค้าปลอดภัยต่อการขนส่งทางอากาศ สะดวกต่อการทิ้งหลังใช้งานเนื่องจากไม่ต้องใช้การกำจัดแบบขยะอิเล็กทรอนิกส์ และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากกว่า

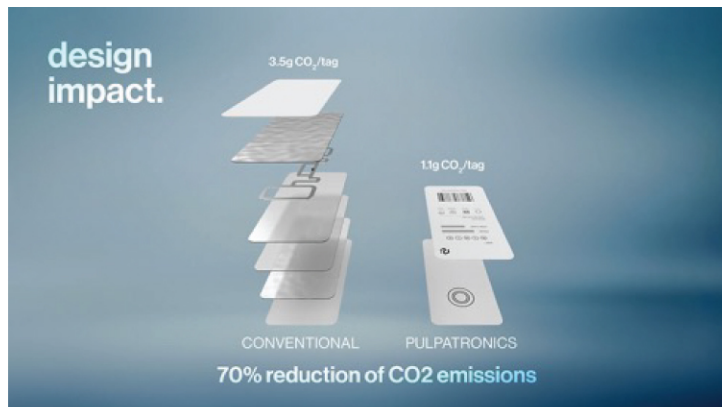


ที่มา: Packaging Europe (2024)

รูปที่ 2. 5G Smart Label ของ Reelables

อีกหนึ่งฉลากอัจฉริยะที่น่าสนใจคือ chipless RFID tag ของ Pulpatronics (ดังแสดงรูปที่ 3) เป็นแท็ก RFID ที่ปราศจากโลหะและไร้ชิป แตกต่างจาก RFID แบบทั่วไปที่จะต้องมีส่วนประกอบจากโลหะ ชิปซิลิกอน และชั้นทาวเป็นองค์ประกอบ chipless RFID tag มีขั้นตอนการผลิตและส่วนประกอบน้อยกว่า RFID ทั่วไป จึงใช้ทรัพยากรน้อยกว่า และยังช่วยลดน้ำหนักของบรรจุภัณฑ์ซึ่งสัมพันธ์กับการลดต้นทุนและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในการขนส่งสินค้า chipless RFID tag ใช้เทคโนโลยีเลเซอร์ในการผลิตเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และไม่มีการใช้โลหะเป็นองค์ประกอบส่งผลให้ฉลากและบรรจุภัณฑ์สามารถเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลได้ง่ายขึ้น เพื่อแก้ไขปัญหาด้านขยะและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ

เทคโนโลยี chipless RFID tag ตัวนี้กำลังได้รับความสนใจในอุตสาหกรรมเป็นอย่างมาก เนื่องจากศักยภาพในการทำให้กระบวนการติดตามและการจัดการสินค้าคงคลังมีความยั่งยืนมากขึ้น โดยทาง Pulpatronics กำลังเริ่มระดมทุนเพื่อการพัฒนาและผลิตแท็กสำหรับทดสอบการใช้งานในระดับที่เป็นอุตสาหกรรมมากขึ้น



ที่มา: Pulpatronics (2024)

รูปที่ 3. Chipless RFID tag ของ Pulpatronics

เทคโนโลยีฉลากอัจฉริยะตัวถัดไป คือ **เทคโนโลยีการพิมพ์ QR code บนฝาขวด** จากบริษัท Domino Printing Sciences (ดังแสดงรูปที่ 4) ด้วยเครื่องปิดและพิมพ์ฝาขวด ตัวเครื่องออกแบบมาเพื่อพิมพ์ข้อมูลและรหัสข้อมูลต่างๆ ลงบนฝาและตัวขวดชนิด HDPE โดยมีเป้าหมายเพื่อสนับสนุนการเปลี่ยนไปใช้ขวดเครื่องดื่มไร้ฉลาก บริษัทคาดว่า การใช้เทคโนโลยีพิมพ์ QR code ข้อมูลสินค้าลงบนฝาขวดและขวดชนิด PET (ดังแสดงรูปที่ 5) จะช่วยลดการใช้พลาสติกและช่วยให้ขวดพลาสติกเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลได้ง่ายขึ้น แม้ว่าขวดเครื่องดื่มจากพลาสติก PET และฉลากพลาสติกจะสามารถรีไซเคิลได้ แต่โดยทั่วไปแล้วจะต้องแกะฉลากออกจากขวดก่อนเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิล การใช้ขวดไร้ฉลากจะทำให้กระบวนการรีไซเคิลขวดพลาสติก PET มีความสะดวกและรวดเร็วมากขึ้น จากข้อมูลในปัจจุบันพบว่าอุตสาหกรรมเครื่องดื่มมีความสนใจขวดไร้ฉลากเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการคำนึงถึงเศรษฐกิจหมุนเวียนและความยั่งยืนของบรรจุภัณฑ์ รวมไปถึงข้อกำหนดและภาษีเกี่ยวกับพลาสติกของประเทศต่างๆ ที่เริ่มมีการบังคับใช้กันมากขึ้น

รหัสข้อมูลต่างๆ บนฝาขวดโดยเฉพาะ QR code เป็นรหัสข้อมูลสำคัญที่สามารถให้ข้อมูลสินค้าที่จำเป็นทั้งหมดแก่ผู้บริโภค เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์ การรีไซเคิลบรรจุภัณฑ์ และการตรวจสอบย้อนกลับของผลิตภัณฑ์ ขณะเดียวกันก็เพิ่มโอกาสในการมีส่วนร่วมของผู้บริโภคกับแบรนด์สินค้า เครื่องปิดและพิมพ์ฝาขวดของ Domino Printing Sciences สามารถปรับแต่งการพิมพ์ให้เข้ากับสภาพการผลิตได้หลากหลาย สามารถพิมพ์ได้ด้วยความคมชัด 300-900 dpi ด้วยความเร็วสูงถึง 44,000 ขวดต่อชั่วโมง นอกจากนี้ยังมีการเตรียมก่อนและหลังการพิมพ์เพื่อเพิ่มความคงทนของรหัสข้อมูลที่พิมพ์บนฝาขวดอีกด้วย



ที่มา: Domino Printing Sciences (2024)

รูปที่ 4. เครื่องปิดและพิมพ์ฟลักซ์จากบริษัท Domino Printing Sciences

Coding options for labelless



ที่มา: Domino Printing Sciences (2023)

รูปที่ 5. ลักษณะการพิมพ์รหัสข้อมูลบนขวดไร้ฉลากแบบต่างๆ ได้แก่ การพิมพ์บนขวด PET การพิมพ์บนฝาขวด และการเป่าขึ้นรูปขวดที่มีรูปทรงและโลโก้ของแบรนด์

เทคโนโลยีฉลากอัจฉริยะที่จะนำเสนอตัวสุดท้าย คือ ฉลากอัจฉริยะจากบริษัท INTEGRITAG หนึ่งในบริษัทเครือข่ายของกลุ่มบริษัท All4Labels บริษัทผู้ผลิตฉลากบรรจุภัณฑ์ระดับโลก บริษัท INTEGRITAG ได้นำเสนอฉลากอัจฉริยะที่รวมเอาเทคโนโลยี RFID จาก Rako Secure ฉลากโฮโลแกรมรักษาความปลอดภัย (Hologram security label) จาก Hologram Company และ

ฉลากโฮโลแกรมรักษาความปลอดภัยขั้นสูงจาก Centro Grafico เข้าไว้ด้วยกัน ฉลากอัจฉริยะตัวนี้มุ่งเป้าไปที่ผลิตภัณฑ์จากกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีความเสี่ยงสูงจากการถูกปลอมแปลงสินค้า โดย INTEGRITAG สามารถช่วยให้ผลิตภัณฑ์ที่มีความน่าเชื่อถือและสร้างมั่นใจในความปลอดภัยของให้แก่ผู้บริโภค ทั้งยังช่วยเรื่องของการติดตามสินค้าแบบเรียลไทม์ตลอดห่วงโซ่อุปทานและพยายามป้องกันไม่ให้สินค้าออกไปสู่ grey market เพื่อปกป้องรายได้ของแบรนด์จากการสูญเสียรายได้ อันเนื่องมาจากสินค้าปลอม นอกจากนี้ปัจจุบัน All4Labels ยังมีเป้าหมายในการพัฒนาฉลาก RFID ให้สามารถรีไซเคิลได้โดยการใช้เทคโนโลยีการผลิตด้วยเลเซอร์ เพื่อสร้างความยั่งยืนให้แก่ฉลากอัจฉริยะ

เทคโนโลยีฉลากอัจฉริยะที่ยกตัวอย่างมาเหล่านี้แสดงให้เห็นถึงความก้าวหน้าของฉลากบรรจุภัณฑ์ที่ไม่เพียงแต่แบ่งบอกข้อมูลสินค้า ยังมีความสามารถในการทำให้ห่วงโซ่อุปทานมีความโปร่งใส โดยที่ยังคงคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและความยั่งยืน สำหรับธุรกิจที่ต้องการปรับปรุงห่วงโซ่อุปทานของสินค้า เทคโนโลยีฉลากอัจฉริยะใหม่ๆ ที่มาพร้อมฟังก์ชันด้านความยั่งยืน ถือเป็นตัวเลือกสำคัญในการพัฒนาองค์กรและห่วงโซ่อุปทาน

บรรณานุกรม

Domino Printing Sciences, 2023. The Complete Guide to Labelless PET Bottles. [online]. Available at: <https://www.domino-printing.com/en/blog/2023/labelless-pet-bottles>, [accessed 30 October 2024].

Domino Printing Sciences, 2024. Domino Launches Bottle Closure Printing Station for Labelless Water Bottles. [online]. Available at: <https://www.domino-printing.com/en/news-and-events/2024/bottle-closure-printing-station-for-labelless-water-bottles>, [accessed 30 October 2024].

Packaging Europe, 2024a. New Domino printing lines replace bottle labels with on-cap QR codes. [online]. Available at: <https://packagingeurope.com/news/new-domino-printing-lines-replace-bottle-labels-with-on-cap-qr-codes/11668.article>, [accessed 30 October 2024].

Packaging Europe, 2024b. Sustainability Awards 2024 Finalist Interview: Pulpatronics' chipless RFID tag. [online]. Available at: <https://packagingeurope.com/features/sustainability-awards-2024-finalist-interview-pulpatronics-chipless-rfid-tag/11888.article>, [accessed 30 October 2024].

Packaging Europe, 2024c. Sustainability Awards 2024 Finalist Interview: Reelables' 5G Smart Label. [online]. Available at: <https://packagingeurope.com/features/sustainability-awards-2024-finalist-interview-reelables-5g-smart-label/11993.article>, [accessed 30 October 2024].

Pulpatronics, 2024. What is RFID?. [online]. Available at: <https://www.pulpatronics.com/technology>, [accessed 30 October 2024].

เรียบเรียงโดย

พรธีรา รัตนรัตน์

นักทดลองวิทยาศาสตร์บริการ ห้องปฏิบัติการพัฒนานวัตกรรม ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย

QR codes, RFID และ NFC

• Quick Response codes (QR codes)

เทคโนโลยี QR code เป็นตัวเลือกที่ได้รับความนิยมมากที่สุดเนื่องจากมีลักษณะที่หันหน้าไปทางผู้บริโภค ผู้คนสแกน QR code ทุกวันด้วยเหตุผลหลายประการ เช่น การเข้าถึงเมนูที่ร้านอาหารโปรด การรับข้อมูลส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์เมื่อช้อปปิ้ง หรือการมีส่วนร่วมกับแบรนด์โปรดผ่านอีเมลหรือโซเชียลมีเดีย



ที่มา: RN Mark Inc. (2024)

รูปที่ 6. QR codes

QR code เป็นฉลากอัจฉริยะสองมิติที่สามารถเชื่อมโยงไปยังทุกอย่างตั้งแต่หน้าแลนดิงเพจที่แสดงข้อมูลผลิตภัณฑ์ไปจนถึงเนื้อหาดิจิทัล เช่น วิดีโอและแคมเปญการตลาดแบบโต้ตอบ ทำให้ธุรกิจสามารถเพิ่มประสบการณ์ของลูกค้าและโปรโมตผลิตภัณฑ์ของตนได้อย่างราบรื่น นอกจากนี้ QR code ยังสามารถสแกนได้ด้วยอุปกรณ์มือถือสมัยใหม่เกือบทั้งหมด รวมถึง iPhone และ Android ทำให้ใช้งานง่ายสำหรับลูกค้าส่วนใหญ่ ทุกวันนี้คุณยังสามารถใช้บาร์โค้ดสองมิติ (2D Barcode) ซึ่งเป็นประเภทของ QR code ที่มีหมายเลขประจำสินค้าทั่วโลก (GTIN) และสามารถเชื่อมโยงไปยัง URL ของเว็บไซต์ เพื่อระบุผลิตภัณฑ์ในระหว่างการชำระเงินและให้ลูกค้าเข้าถึงข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่จำเป็นได้อย่างง่ายดาย

ศัพท์นี้มีความหมาย

PACKAGING THAILAND

• Radio-frequency identification (RFID)

RFID เป็นเทคโนโลยีที่ใช้คลื่นวิทยุในการติดตามและระบุผลิตภัณฑ์ ประกอบด้วยส่วนประกอบต่างๆ เช่น RFID tag ที่บรรจุข้อมูลระบุตัวตนของผลิตภัณฑ์ เครื่องอ่าน (reader) ที่ถอดรหัสข้อมูลจากแท็ก และเสาอากาศ (antenna) ซึ่งเป็นส่วนประกอบในเครื่องอ่าน RFID ที่รับสัญญาณจาก RFID tag



ที่มา: Murata Manufacturing (2024)

รูปที่ 7. RFID

เทคโนโลยี RFID เป็นที่นิยมในหลากหลายธุรกิจเพราะสามารถทำให้การติดตามผลิตภัณฑ์และการเก็บข้อมูลเป็นไปโดยอัตโนมัติทั่วทั้งห่วงโซ่อุปทาน ซึ่งสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานได้ นอกจากนี้ยังช่วยในการควบคุมสินค้าคงคลังโดยแสดงตำแหน่งผลิตภัณฑ์แบบเรียลไทม์ ติดตามการเปลี่ยนแปลงของสินค้าคงคลัง และช่วยให้คุณค้นหาสินค้าได้อย่างรวดเร็ว

แบรนด์ยอดนิยมอย่าง Walmart ได้เริ่มใช้เทคโนโลยี RFID เพื่อการจัดการสินค้าคงคลังที่ราบรื่น การติดตามทรัพย์สิน และการมองเห็นห่วงโซ่อุปทาน ความสามารถในการสแกนระยะไกล (เครื่องอ่านสามารถสแกน RFID tag ได้ไกลถึง 40 ฟุต) และความสามารถในการสแกนแท็กหลายแท็กพร้อมกัน ทำให้เทคโนโลยีนี้มีบทบาทสำคัญในภาคสินค้าบรรจุภัณฑ์สำหรับผู้บริโภค

- Near-field communication (NFC)



ที่มา: Wama TechnologyPvt. Ltd. (2024)

รูปที่ 8. NFC

NFC เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยให้การสื่อสารสองทางระหว่างอุปกรณ์ในระยะใกล้ โดยระยะการสแกนมักอยู่ระหว่าง 1 เซนติเมตร ถึง 5 ซม. โดยใช้โทรศัพท์มือถือ เทคโนโลยีนี้มีคุณค่ามหาศาล เนื่องจากช่วยส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้บริโภคโดยนำไปสู่เนื้อหาที่หลากหลาย เช่น ข้อมูลผลิตภัณฑ์ ข้อเสนอส่วนบุคคล และคำแนะนำการใช้งานผลิตภัณฑ์ นอกจากนี้ยังช่วยในการตรวจสอบความถูกต้องของผลิตภัณฑ์ โดยให้ผู้ขายและลูกค้าเข้าถึงตัวระบุเฉพาะและตรวจสอบแหล่งที่มาของผลิตภัณฑ์และการเดินทางผ่านห่วงโซ่อุปทาน สำหรับการใช้งาน NFC เช่น หากเคยเปลี่ยนจากการชำระเงินด้วยบัตรเครดิตเป็นการชำระเงินแบบไร้สัมผัสผ่านมือถือ นั่นคือคุณได้สัมผัสกับเทคโนโลยี NFC แล้ว

เทคโนโลยีนี้ยังถูกนำมาใช้ในการชำระเงินผ่านมือถือ ทำให้ผู้บริโภคสามารถทำการซื้อได้ด้วยการแตะโทรศัพท์มือถือเพียงครั้งเดียว ซึ่งช่วยให้การชำระเงินรวดเร็วและมั่นใจได้ว่าลูกค้าจะได้รับประสบการณ์การช้อปปิ้งที่มีคุณภาพสูง

ศัพท์นี้มีความหมาย

PACKAGING THAILAND

บรรณานุกรม

Armanii Glaspie, 2024. What Are Smart Labels? (+ How To Use Them Effectively). [online]. Available at: <https://bitly.com/blog/smart-labels/>, [accessed 12 November 2024].

RN Mark Inc., 2024. The Power of printing QR Codes on Product Packaging. [online]. Available at: <https://www.rnmark.com/the-power-of-printing-qr-codes-on-product-packaging/>, [accessed 12 November 2024].

Murata Manufacturing, 2024. What is RFID?. [online]. Available at: What is RFID? | RFID Solution | Murata ID Solutions, [accessed 12 November 2024]. [online]. Available at: What is RFID? | RFID Solution | Murata ID Solutions, [accessed 12 November 2024].

Wama Technology Pvt. Ltd., 2024. Near Field Communication. [online]. Available at: <https://www.wamatechnology.com/near-field-communication/>, [accessed 12 November 2024].

เรียบเรียงโดย

วิษนี เหนือเมฆิน

นักวิชาการ ห้องปฏิบัติการพัฒนาระบบบรรจุภัณฑ์ ศูนย์การบรรจุหีบห่อไทย

Food Pack Asia 2025



Date : 12-15 February 2025
Venue : BITEC Bangkok, Thailand
Organizer : Digiview Advertising Group Co., Ltd.
Tel : + 66 2838 9999 Ext. 8606, 8607
Fax : + 66 2760 8880
Website : www.foodpackthailand.com
E-mail : tbpublication@gmail.com

Printing & Packaging 2025



Date : 27-30 March 2025
Venue : IMPACT Exhibition Center, Pak Kret, Thailand
Organizer : 121 Creation Co., Ltd.
Tel : + 66 2 409 2734-35
E-mail : PTPACKEXPO.121@GMAIL.COM

Labelexpo Southeast Asia



Date : 8-10 May 2025
Venue : BITEC Bangkok, Thailand
Organizer : Tarsus Group Limited
Tel : + 66 2036 0500
Fax : + 66 2036 0588
Website : www.labelexpo-seasia.com

ProPak Asia 2025



Date : 11-14 June 2025
Venue : BITEC Bangkok, Thailand
Organizer : Informa Markets
Tel : + 66 2036 0500
Fax : + 66 2036 0588
Website : www.propakasia.com
E-mail : arch.p@informa.com

InterPlas Thailand 2025



Date : 18-21 June 2025
Venue : BITEC Bangkok, Thailand
Organizer : RX Tradex
Tel : + 66 2686 7222
Fax : + 66 2686 7266
Website : www.interplasthailand.com
E-mail : interplas@rxtradex.com

TILOG - LogistiX



Date : 20-22 August 2025
Venue : BITEC Bangkok, Thailand
Organizer : RX Tradex
Tel : + 66 2686 7222
Fax : + 66 2686 7266
Website : www.tilog-logistix.com
E-mail : contactcenter@rxtradex.com

Thailand LAB International 2025



Date : 3-5 September 2025
Venue : BITEC Bangkok, Thailand
Organizer : VNU Exhibitions Asia Pacific Co., Ltd.
(VNU Asia Pacific)
Tel : + 66 2111 6611 ext 241 & 243
Website : www.thailandlab.com
E-mail : thailandlab@vnuasiapacific.com

PackPrint 2025



Date : 17-20 September 2025
Venue : BITEC Bangkok, Thailand
Organizer : Messe Düsseldorf Asia Pte Ltd
Tel : + (66) 2559 0856 8
Fax : + (66) 2559 2893
Website : www.pack-print.de
E-mail : info@exposis.co.th

รวบรวมโดย อรชรี ปรีชาชาญ

วารสารการบรรจุภัณฑ์
มกราคม - มีนาคม 2568
สร้างองค์กรแห่งปัญญา
สร้างคุณค่านวัตกรรม