

Enzymatic TTIs

Enzymatic TTIs คือตัวบ่งชี้เวลา-อุณหภูมิที่แสดงผลโดยการเปลี่ยนสีที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของค่า pH บนฉลาก ซึ่งการแสดงผลดังกล่าวจะเกิดขึ้นเมื่อมีการย่อยสลายของเอนไซม์ที่มีผลต่อการเกิดการเน่าเสียของผลิตภัณฑ์

Checkpoint III® (Vitsab®)

ตัวบ่งชี้ Checkpoint III® เป็นตัวบ่งชี้ที่อยู่ในรูปแบบของฉลากที่เรียบง่าย ซึ่งการแสดงผลจะขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงของเอนไซม์ โดยถูกนำมาใช้ในการตรวจสอบสถานะความสดใหม่และเวลาที่เหลือในอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์อาหารทะเลสดหรือผลิตภัณฑ์อื่นๆที่เกิดการเน่าเสียได้ ซึ่งฉลาก Checkpoint III® จะเกิดการเปลี่ยนสีเมื่อมีการลดลงของค่า pH อันเนื่องมาจากการย่อยสลายตัวของเอนไซม์ของสารตั้งต้นไขมัน การย่อยสลายของสารตั้งต้นเป็นผลให้มีการปล่อยสารที่มีสภาพเป็นกรด การลดลงของค่า pH ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสีโดยจากสีเขียวเป็นสีเหลืองและเปลี่ยนเป็นสีแดงส้มในที่สุด ทั้งนี้เราสามารถนำตัวชี้วัดมาใช้ได้ใน 2 รูปแบบ ได้แก่ CheckPoint® I สำหรับจุดเดียว และ CheckPoint® III สำหรับ 3 จุด โดยป้ายฉลากแบบจุดเดียวใช้สำหรับในการตรวจสอบอุณหภูมิของกล่องบรรจุภัณฑ์ (carton) ในระหว่างการขนส่งและเมื่อดพลาสติกสำหรับขึ้นรูปบรรจุภัณฑ์ ในขณะที่ป้ายฉลากแบบ 3 จุด ใช้ในการตรวจสอบในระหว่างการกระจายสินค้า โดยการเปลี่ยนแปลงลำดับสีอย่างเหมาะสมจะเป็นตัวแปรบ่งบอกการจัดการรักษาคุณภาพของผลิตภัณฑ์



ที่มา : <http://fis.com/fis/techno/newtechno.asp?id=68902&l=e&ndb=1>

การอ่านป้ายฉลาก (Vitsab®)

วิธีการอ่านป้ายฉลากจะใช้การสังเกตการเปลี่ยนแปลงของสีที่หน้าต่างของป้ายฉลากตรงกลางคำว่า Checkpoint® ซึ่งจะค่อยๆเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีส้ม และสีแดงตามลำดับ ซึ่งจะใช้สีที่พิมพ์บนฉลากเทียบเป็นสีอ้างอิง โดยเมื่อหน้าต่างพลาสติกปรากฏเป็นสีส้ม/สีแดง สามารถแสดงผลว่าตัวบ่งชี้ได้มีการตอบสนองในเวลา-อุณหภูมิที่ได้กำหนดไว้



ภาพที่ 1 : ตัวอย่างป้ายฉลาก Checkpoint® ของตัวอย่างผลิตภัณฑ์อาหารทะเลสด เมื่อสัมผัสกับสภาวะอุณหภูมิที่ต่างกัน

ที่มา : <http://vitsab.com/en/tti-label/>

จากภาพที่ 1 เมื่อหน้าต่างพลาสติกของตัวบ่งชี้ปรากฏเป็นจุดสีเขียว แสดงให้เห็นว่าผลิตภัณฑ์ควรอยู่ภายใต้สภาวะการขนส่งที่สมบูรณ์แบบ หรือถ้าปรากฏเป็นจุดสีเหลืองหรือสีแดง ตัวบ่งชี้แสดงให้เห็นว่าสินค้ายังไม่ได้รับผลกระทบจากเวลาและอุณหภูมิที่มีผลต่อการเสื่อมเสียของคุณภาพสินค้า



ภาพที่ 2 : ตัวอย่างป้ายฉลาก Checkpoint® ของผลิตภัณฑ์อาหารทะเลสดเมื่อได้รับผลกระทบจากการสัมผัสในอุณหภูมิที่ไม่เหมาะสมต่อเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์

ที่มา : <http://vitsab.com/en/tti-label/>

จากภาพที่ 2 เมื่อจุดสีที่ปรากฏบนฉลากมีสีอ่อนกว่าสีของปลายลูกศร แสดงให้เห็นว่าตัวฉลากบ่งชี้ยังไม่ได้ถูกเปิดใช้งาน และเมื่อจุดที่ปรากฏบนฉลากมีสีแดงที่เป็นสีเดียวกับสีของปลายลูกศร แสดงว่าผลิตภัณฑ์ได้มีการสัมผัสกับอุณหภูมิที่สูงเกินระดับที่มีผลต่อความปลอดภัยซึ่งแนะนำโดยองค์การอาหารและยา (FDA)



ภาพที่ 3 : ตัวอย่างป้ายฉลาก Checkpoint® ของผลิตภัณฑ์อาหารทะเลสดที่ไม่สามารถระบุถึงผลกระทบของอุณหภูมิในระหว่างการขนส่งได้

ที่มา : <http://vitsab.com/en/tti-label/>

เอกสารอ้างอิง

Han J.H. (2005). Innovations in Food Packaging. UK : Elsevier's Science & Technology Right department of Oxford.

Vitsab International AB. (2018). TTI Label. Available Source: <http://vitsab.com/en/tti-label/>, April 22, 2018

Pavelková, A. (2012). Time Temperature indicator as devices intelligent packaging. Adriana Pavelková, PhD. Slovak University of Agriculture.