

การศึกษาวิจัย เรื่องระยะเวลาและอุณหภูมิที่เหมาะสมในการรอจำหน่ายผลิตภัณฑ์อาหารแห้งประเภทถั่วลิสง

กลุ่มคุ้มครองบริโภคด้านอาหาร
กองสุขาภิบาลอาหาร สำนักอนามัย

แนวคิดในการศึกษา

สำนักอนามัยได้จัดทำโครงการกรุงเทพมหานครเมืองอาหารปลอดภัยขึ้น ตามแผนยุทธศาสตร์กรุงเทพฯ เมืองอาหารปลอดภัย โดยมีวิสัยทัศน์ให้ “กรุงเทพฯ เป็นเมืองอาหารปลอดภัย อาหารปลอดภัย ปลอดภัยโรค ปลอดภัยพิษ ประชาชนบริโภคอาหารได้อย่างมั่นใจ” โดยการเฝ้าระวังการปนเปื้อนเชื้ออะฟลาทอกซินในผลิตภัณฑ์อาหารแห้ง ด้วยการสุ่มตรวจคุณภาพอาหารที่วางจำหน่ายไม่ให้มีการปนเปื้อนดังกล่าว ทั้งนี้ กองสุขาภิบาลอาหารได้จัดให้มีกิจกรรมการเฝ้าระวังและประเมินความเสี่ยงการระบาดของโรคและการปนเปื้อนสารพิษของอาหารและน้ำ จากการดำเนินงาน พบว่าผลิตภัณฑ์กลุ่มอาหารแห้งที่ส่งตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการตรวจพบอะฟลาทอกซินเกินมาตรฐาน (>20 ไมโครกรัม/กิโลกรัม) สำหรับผลิตภัณฑ์อาหารแห้งที่พบอะฟลาทอกซินเกินมาตรฐานมาก เป็น 3 ลำดับแรก ได้แก่ ถั่วลิสงคั่ว ถั่วป่น พริกแห้ง ซึ่งสถิติการตรวจหาสารอะฟลาทอกซินในผลิตภัณฑ์อาหารแห้งพบว่า ในปี พ.ศ. ๒๕๔๙ – ๒๕๕๒ พบปริมาณสารอะฟลาทอกซินเกินมาตรฐานร้อยละ ๓๗.๐๗, ๒๔.๐๗, ๔.๘๔ และ ๙.๗๕ ตามลำดับ จากสถิติข้างต้นจะเห็นว่ายังพบการปนเปื้อนเชื้ออะฟลาทอกซินเกินมาตรฐานที่กำหนดอยู่ จึงทำให้ผู้ศึกษาสนใจที่จะศึกษาวิจัยในเรื่องระยะเวลาและอุณหภูมิที่เหมาะสมในรอจำหน่ายของผลิตภัณฑ์อาหารแห้งประเภทถั่วลิสงขึ้น โดยทำการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างถั่วลิสงคั่ว ที่มาจากร้านค้าซึ่งทำการผลิตและจำหน่ายเองโดยตรง (ผู้ประกอบการตัวเอง) โดยเก็บจากร้านค้า จำนวน ๓ ราย รายละเอียด ๒๔ ตัวอย่าง แบ่งการทดลองเป็น ๓ กรณี คือ ๑. กรณีการเปิด-ปิดถุง ระหว่างรอจำหน่าย (จำลองการจำหน่ายถั่วคั่วในตลาด สำหรับร้านค้าที่เปิดถุงขายและปิดถุงเมื่อทำการปิดร้าน ที่อุณหภูมิและความชื้นเดียวกับตลาด) เพื่อต้องการศึกษาว่าสภาพแวดล้อมในการวางจำหน่ายถั่วคั่วในตลาดเอื้อต่อการสร้างสารพิษอะฟลาทอกซินหรือไม่ ๒. กรณีการปิดถุงแช่ไว้ในตู้เย็นและที่อุณหภูมิห้อง (เปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิในตู้เย็นและอุณหภูมิห้อง) เพื่อศึกษาว่านับแต่วันบรรจุใส่ถุง ถั่วคั่วสามารถสร้างสารพิษอะฟลาทอกซินได้ดีที่อุณหภูมิใดและใช้ระยะเวลานานเท่าไร ในการสร้างสารพิษอะฟลาทอกซิน และ ๓. กรณีการทดลองใน Incubator ที่อุณหภูมิ ๓๕ °C ที่ความชื้นสัมพัทธ์คงที่ (๒๖ °C) เพื่อเป็นการทดลองเชิงเปรียบเทียบระหว่างการควบคุมและการไม่ควบคุมอุณหภูมิและความชื้นให้คงที่ ว่าหากสามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ให้คงที่ได้ เชื่อว่าจะไม่สามารถสร้างสารพิษอะฟลาทอกซิน

วัตถุประสงค์

๑. เพื่อศึกษาระยะเวลาและอุณหภูมิในการรอจำหน่ายที่เหมาะสม สำหรับผลิตภัณฑ์อาหารแห้งประเภทถั่วลิสง ในพื้นที่กรุงเทพมหานคร

๒. เพื่อกระตุ้นให้ผู้ประกอบการอาหารสามารถเก็บผลิตภัณฑ์สินค้าอาหารประเภทถั่วลิสงในระยะเวลาและอุณหภูมิที่เหมาะสม เพื่อลดอัตราการเจริญเติบโตของสารอะฟลาทอกซิน (Aflatoxin) ในถั่วลิสง

ขอบเขตการศึกษา

เป็นการศึกษาวิจัยแบบทดลอง (Experimental Research) โดยเลือกตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ในตลาดประเภทที่ ๑ ซึ่งเป็นแหล่งค้าส่งประเภทอาหารแห้ง ซึ่งทำการเก็บตัวอย่างในแผงค้าตลาดยิ่งเจริญ เขตบางเขน จำนวน ๓ แผงค้า แผงค้าละ ๒๔ ตัวอย่าง

ระยะเวลาที่ดำเนินการ

พฤษภาคม ๒๕๕๔ - กรกฎาคม ๒๕๕๔

วิธีดำเนินการ

- เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

๑. การตรวจวิเคราะห์คุณภาพอาหารทางห้องปฏิบัติการ
๒. แบบสัมภาษณ์ผู้ประกอบการเกี่ยวกับการรับและการจำหน่ายของผลิตภัณฑ์ประเภทถั่วลิสง

- ขั้นตอนการดำเนินการ

๑. ศึกษา ค้นคว้า สืบค้น ข้อมูล เอกสารที่เกี่ยวข้อง และวางแผนการดำเนินงาน
๒. ออกแบบการทดลอง จัดทำแผนการเก็บตัวอย่าง และแบบฟอร์มที่เกี่ยวข้อง
๓. สร้างแบบสัมภาษณ์ จำนวน ๑ ชุด
๔. ดำเนินการศึกษา โดยแบ่งการทดลองตามระยะเวลาในการจำหน่ายเป็น ๗ ระยะ และเก็บไว้

ที่อุณหภูมิที่แตกต่างกัน ๓ ช่วง รายละเอียดดังนี้

๔.๑ Incubator (35°C) เปิดปากถุงระหว่างวันและปิดปากถุงในเวลาเย็น (๘ ชั่วโมง) ระยะเวลาในการเก็บตัวอย่างเพื่อส่งวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ ๐, ๗, ๑๔, ๒๑, ๒๘ และ ๓๕ วัน

๔.๒ ตู้เย็น ($5-10^{\circ}\text{C}$) ปิดปากถุงตลอดเวลา ระยะเวลาในการเก็บตัวอย่างเพื่อส่งวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ ๐, ๗, ๑๔, ๒๑, ๒๘ และ ๓๕ วัน

๔.๓ อุณหภูมิห้อง ($25-30^{\circ}\text{C}$)

๔.๓.๑ เปิดปากถุงระหว่างวันและปิดปากถุงในเวลาเย็น (๘ ชั่วโมง) ระยะเวลาในการเก็บตัวอย่างเพื่อส่งตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ ๐, ๗, ๑๔, ๒๑, ๒๘ และ ๓๕ วัน

๔.๓.๒ ปิดปากถุงตลอดเวลา ระยะเวลาในการเก็บตัวอย่างเพื่อส่งตรวจวิเคราะห์ทางห้องปฏิบัติการ ๐, ๗, ๑๔, ๒๑, ๒๘ และ ๓๕ วัน



๕. รวบรวมผลการตรวจจากห้องปฏิบัติการ บันทึกผลข้อมูลที่ได้ลงในคอมพิวเตอร์

๖. นำเข้าข้อมูล วิเคราะห์ และสรุปผล จัดทำข้อเสนอแนะเพิ่มเติม



ผลการศึกษา

ตารางแสดงผลการเก็บถั่วคั่วในระยะเวลาตั้งแต่ ๐-๓๕ วัน เปรียบเทียบกับปริมาณที่พบสารอะฟลาทอกซิน

สถานะที่เก็บ	ระยะเวลาในการเก็บ (วัน)					
	๐	๗	๑๔	๒๑	๒๘	๓๕
Incubator (เปิดถุง-ปิดถุง)						
ตัวอย่างที่ ๑	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
ตัวอย่างที่ ๒	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
ตัวอย่างที่ ๓	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
ตู้เย็น (ปิดถุง)						
ตัวอย่างที่ ๑	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ
ตัวอย่างที่ ๒	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	๑๒๕.๕๖
ตัวอย่างที่ ๓	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	๔๖.๒๘

หมายเหตุ : หน่วยปริมาณที่พบ คือ ไมโครกรัม/กิโลกรัม

ตารางแสดงผลการเก็บถั่วคั่วในระยะเวลาตั้งแต่ ๐-๓๕ วัน เปรียบเทียบกับปริมาณที่พบสารอะฟลาทอกซิน (ต่อ)

สถานะที่เก็บ	ระยะเวลาในการเก็บ (วัน)					
	๐	๗	๑๔	๒๑	๒๘	๓๕
อุณหภูมิห้อง (เปิดถุง-ปิดถุง)						
ตัวอย่างที่ ๑	ไม่พบ	๒๑.๒๐	๒๓.๒๔	๒๔.๓๔	๒๖.๒๙	๒๗.๑๒
ตัวอย่างที่ ๒	ไม่พบ	ไม่พบ	๒๗.๒๘	๒๘.๓๒	๒๘.๘๙	๒๙.๔๗
ตัวอย่างที่ ๓	ไม่พบ	ไม่พบ	๒๙.๓๕	๓๐.๓๔	๓๒.๗๔	๓๒.๘๗
อุณหภูมิห้อง (ปิดถุง)						
ตัวอย่างที่ ๑	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	๗๐.๗๔
ตัวอย่างที่ ๒	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	๓๑.๒๒
ตัวอย่างที่ ๓	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ	ไม่พบ

หมายเหตุ : หน่วยปริมาณที่พบ คือ ไมโครกรัม/กิโลกรัม

วิเคราะห์และอภิปรายผล

จากผลการทดลองในสถานะ Incubator ที่อุณหภูมิ ๓๕ °C โดยการตักจากถุงใหญ่และเปิดปากถุงไว้ในระยะเวลา ๘ ชั่วโมง จึงปิดปากถุง พบว่า ตัวอย่างที่ ๑, ๒ และ ๓ เมื่อทำการเก็บตัวอย่างแล้วส่งตรวจวิเคราะห์ ณ วันที่เก็บตัวอย่างผลการตรวจวิเคราะห์ไม่พบสารอะฟลาทอกซิน (Aflatoxin) และเมื่อทำการเก็บไว้ในสถานะ Incubator ที่อุณหภูมิ ๓๕ °C ในระยะเวลา ๗, ๑๔, ๒๑, ๒๘ และ ๓๕ วัน ผลการตรวจวิเคราะห์ไม่พบสารอะฟลาทอกซิน (Aflatoxin) เช่นกัน จะเห็นได้ว่าในสถานะ Incubator ผู้ทดลองสามารถควบคุมอุณหภูมิได้อย่างคงที่ จึงทำให้สารอะฟลาทอกซิน (Aflatoxin) ไม่มีการเจริญเติบโตที่อุณหภูมิ ๓๕ °C

จากผลการทดลองในสถานะ ตู้เย็น ที่อุณหภูมิ ๘-๑๐ °C โดยตักแบ่งตัวอย่างตั้งแต่วันที่แรกที่ได้ทำการเก็บตัวอย่างและมัดปากถุงไว้ พบว่า เมื่อทำการเก็บไว้ในสถานะ ตู้เย็น ที่อุณหภูมิ ๘-๑๐ °C ในระยะเวลา ๓๕ วัน พบสารอะฟลาทอกซิน (Aflatoxin) เกินมาตรฐาน (>๒๐ ไมโครกรัม/กิโลกรัม) แสดงให้เห็นว่าระยะเวลาและอุณหภูมิมีผลต่อการสร้างสารพิษอะฟลาทอกซิน กล่าวคือ ที่อุณหภูมิ ๘-๑๐ °C ระยะเวลาจนถึง ๓๕ วัน (มากกว่าหนึ่งเดือน) ทำให้เชื้อราสามารถสร้างสารอะฟลาทอกซินได้

จากการผลการทดลองในสถานะ อุณหภูมิห้อง ที่อุณหภูมิ >๒๕ °C โดยการตักจากถุงใหญ่และเปิดปากถุงไว้ในระยะเวลา ๘ ชั่วโมง จึงปิดปากถุง พบว่า เมื่อทำการเก็บไว้ในระยะเวลา ๗ และ ๑๔ วัน พบสารอะฟลาทอกซิน (Aflatoxin) เกินมาตรฐาน (>๒๐ ไมโครกรัม/กิโลกรัม) ซึ่งสอดคล้องกับเอกสารทางวิชาการของธีระยุทธ และชัยวัฒน์ (๒๕๒๔) ว่าเชื้อราสามารถสร้างสารพิษมากในระยะ ๗-๑๔ วัน และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Christensen (๑๙๕๗), Mixon และ Roger (๑๙๗๕) ว่าที่อุณหภูมิ ๒๕ และ ๓๐ °C เชื้อราสร้างสารพิษอะฟลาทอกซินได้สูงสุดระหว่างวันที่ ๗-๙ และ ๕-๗ ตามลำดับ

จากผลการทดลองในสถานะ อุณหภูมิห้อง ที่อุณหภูมิ >๒๕ °C โดยตักแบ่งตัวอย่างตั้งแต่วันที่แรกที่ได้ทำการเก็บตัวอย่างและมัดปากถุงไว้ พบว่า เมื่อทำการเก็บไว้ในสถานะ อุณหภูมิห้อง ที่อุณหภูมิ >๒๕ °C ในระยะเวลา ๓๕ วัน พบสารอะฟลาทอกซิน (Aflatoxin) เกินมาตรฐาน (>๒๐ ไมโครกรัม/กิโลกรัม) แสดงให้เห็นว่าระยะเวลา อุณหภูมิ และ ก๊าซออกซิเจน มีผลต่อการสร้างสารพิษอะฟลาทอกซิน กล่าวคือ ที่อุณหภูมิ >๒๕ °C ระยะเวลาจนถึง ๓๕ วัน (มากกว่าหนึ่งเดือน) เชื้อราสามารถสร้างสารอะฟลาทอกซินได้ และยังสอดคล้องกับการทดลองในสถานะ ตู้เย็น ที่อุณหภูมิ ๘-๑๐ °C โดยตักแบ่งตัวอย่างตั้งแต่วันที่แรกที่ได้ทำการเก็บตัวอย่างและมัดปากถุงไว้เช่นกัน

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองจะเห็นได้ว่าหากเก็บตัวอย่างในสถานะ Incubator เชื้อราไม่สามารถสร้างสารพิษอะฟลาทอกซินได้ เนื่องจากมีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นได้อย่างคงที่ แสดงให้เห็นว่าหากเราสามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นให้คงที่ได้ สารอะฟลาทอกซินจะไม่เพิ่มขึ้น กรณีในสถานะ ตู้เย็น ที่อุณหภูมิ ๘-๑๐ °C และในสถานะ อุณหภูมิห้อง ที่อุณหภูมิ >๒๕ °C โดยตักแบ่งตัวอย่างตั้งแต่วันที่แรกที่ได้ทำการเก็บตัวอย่างและมัดปากถุงไว้ ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าสามารถเก็บตัวอย่างไว้ได้นานถึง ๒๘ วัน โดยเชื้อราไม่สามารถสร้างสารพิษอะฟลาทอกซินได้ แต่หากทิ้งระยะเวลาไว้นานถึง ๓๕ วันแล้ว เชื้อราจะสร้างสารพิษอะฟลาทอกซินได้ สำหรับในสถานะ ซึ่งแตกต่างจากการทดลองในสถานะ อุณหภูมิห้อง ที่อุณหภูมิ >๒๕ °C โดยการตักจากถุงใหญ่และเปิดปากถุงไว้ในระยะเวลา ๘ ชั่วโมง จึงปิดปากถุง พบว่าเชื้อราสามารถสร้างสารพิษอะฟลาทอกซินได้ในระยะเวลา ๗-๑๔ วัน หากเก็บไว้นานเกินกว่านี้ถึงแม้เชื้อราจะไม่สร้างสารพิษเพิ่มขึ้นแต่ก็เป็นความเสี่ยงต่อการบริโภคถั่วที่มีสารพิษอะฟลาทอกซินได้

ข้อเสนอแนะ

๑. ควรเก็บถั่วลิสงคั่วไว้รอจำหน่ายในระยะเวลา ไม่เกิน ๗-๑๔ วัน ที่อุณหภูมิห้อง ($>25^{\circ}\text{C}$)
๒. หากผู้จำหน่ายถั่วลิสงคั่วต้องการเก็บถั่วลิสงคั่วไว้รอจำหน่าย ควรตัดแบ่งและรัดปากถุงเก็บไว้ในตู้เย็น หรือที่อุณหภูมิห้อง ในระยะเวลาไม่เกิน ๒๘ วัน

ประโยชน์ของงานวิจัย

๑. ผู้ประกอบการจำหน่ายผลิตภัณฑ์อาหารแห้งสามารถทราบระยะเวลาและอุณหภูมิที่เหมาะสมในการรอจำหน่ายถั่วลิสงคั่วได้
๒. ผู้บริโภคทราบระยะเวลาและอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บถั่วลิสงคั่วไว้บริโภคได้

ปัญหาและอุปสรรค

๑. ผู้ค้าไม่ให้ความร่วมมือในตอบแบบสอบถามและการลงพื้นที่จริงเพื่อเก็บข้อมูล (อุณหภูมิ) ในร้านค้า

