

บทที่ 1



บทนำ

ในปัจจุบันอุตสาหกรรมอาหารแปรรูปอาหารได้ขยายตัวมากขึ้น เนื่องจากประเทศไทย เป็นประเทศเกษตรกรรม สินค้าออกส่วนใหญ่จึงเป็นผลผลิตจากการเกษตรซึ่งมักมีอายุการเก็บรักษาสั้นการแปรรูปผลผลิตทางเกษตรเหล่านี้จะช่วยยืดอายุการเก็บรักษา ง่ายต่อการบริโภค และทำให้อยู่ในรูปที่สะดวกแก่การนำไปใช้ นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มมูลค่าการส่งออกของสินค้าเกษตรกรรมเหล่านี้อีกด้วย

การอบแห้ง เป็นวิธีการแปรรูปอาหารวิธีหนึ่งที่ได้รับคามนิยมอย่างกว้างขวาง เนื่องจากสามารถตอบสนองความต้องการของผู้ผลิตได้เป็นอย่างดี และยังเป็นวิธีที่ง่ายตลอดจนสะดวกในการผลิต ใช้ได้กับอาหารหลายชนิด การอบแห้งคือการแปรรูปอาหารที่ใช้หลักของการควบคุมความชื้นในอาหารให้อยู่ในระดับที่สามารถป้องกันการเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากจุลินทรีย์ และปฏิกิริยาทางเคมีต่างๆ นอกจากนี้ยังทำให้อาหารอยู่ในรูปที่ต้องการอีกด้วย การที่ทราบระดับความชื้นในอาหารแต่เพียงอย่างเดียว มิใช่ว่าจะสามารถทำนายอายุการเก็บของอาหารได้อย่างแม่นยำ ค่าที่จะบ่งบอกถึงอายุการเก็บ การเสี และ การเปลี่ยนแปลงของอาหารได้อย่างถูกต้องคือค่าวอเตอร์แอกทิวิตี (water activity)

เนื่องจากการวัดค่าวอเตอร์แอกทิวิตีด้วยวิธีที่ทำกันมามีข้อดีข้อเสียของแต่ละวิธีที่แตกต่างกัน เช่นการหาค่าวอเตอร์แอกทิวิตีโดยหาค่าลดลงของจุดเยือกแข็งจะมีข้อจำกัดคือสามารถใช้ได้กับสารตัวอย่างที่มีค่าวอเตอร์แอกทิวิตีตั้งแต่ 0.8 ขึ้นไป และการวัดอุณหภูมิจะต้องใช้เทอร์มิเตอร์ที่ละเอียดถึง 0.1°C ซึ่งเป็นการยากที่จะหาเทอร์มิเตอร์ที่มีความละเอียดขนาดนี้ได้ในนอกจากใช้ดิจิตอลเทอร์มิเตอร์ การหาค่าวอเตอร์แอกทิวิตีโดยใช้สารละลายเกลืออิ่มตัวมีข้อจำกัดของค่าวอเตอร์แอกทิวิตี ซึ่งจะขึ้นอยู่กับชนิดของเกลือที่ใช้ จะต้องอาศัยความชำนาญมากในการเลือกชนิดของเกลือที่เหมาะสม นอกจากนี้การวัดยังใช้เวลานานมาก วิธีที่อาศัยการเปลี่ยนสีของโคบอลต์ไธโอไซยาเนตในการหาค่าวอเตอร์แอกทิวิตี แม้จะใช้เวลาน้อยแต่ก็อาจก่อให้เกิดความผิดพลาดได้ง่าย เนื่องจากต้องอาศัยค่าในการเปรียบเทียบผลที่ได้จากการทดลองกับสีมาตรฐาน สายตามนุษย์ไม่สามารถแยกสีที่ใกล้เคียงกันออกจากกันได้ วิธีที่ใช้ซอร์พชั่นไอโซเทอร์มมาตรฐานจำเป็นต้องอาศัยการชั่งน้ำหนัก ซึ่งจะต้องใช้เครื่องชั่ง

อย่างละเอียดและอาจเกิดการผิดพลาดได้ง่ายจากการซึ่ง การใช้อุปกรณ์วัดแบบง่าย ๆ ไม่สามารถให้ผลที่ละเอียดและถูกต้องได้มากนัก ถ้าต้องการที่จะได้ผลของการวัดที่ละเอียดถูกต้องแม่นยำจำเป็นต้องใช้เครื่องมือที่ยุ่งยาก และซับซ้อน ซึ่งจะมีความยุ่งยากในทางปฏิบัติตามมาก ดังเช่นการทดลองของ Benado และ Rizvi(1)

Benado และ Rizvi ใช้หลักการวัดความดัน 2 ครั้ง คือครั้งแรกจะวัดความดันไอน้ำรวมกับความดันไอของก๊าซที่ไม่ถูกดูดซับด้วยสารดูดความชื้น และจากนั้นใช้สารดูดความชื้นดูดความชื้นออกจากระบบแล้ววัดความดันอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งการวัดครั้งหลังนี้จะ เป็นค่าความดันไอของก๊าซที่ไม่ถูกดูดซับด้วยสารดูดความชื้น ผลต่างของความดันที่วัดทั้ง 2 ครั้งคือความดันไอน้ำของตัวอย่าง การใช้สารดูดความชื้นจะทำให้เกิดปัญหาที่เกิดจากความดันไอที่เกิดจากสารดูดความชื้น และปัญหาที่เกิดจากการเพิ่มปริมาตรจากการเปิดขวดบรรจุสารดูดความชื้น

เวลานี้มีเครื่องมือจากต่างประเทศที่สามารถนำมาใช้วัดค่าวอเตอร์แอกติวิตี ซึ่งผลของการวัดอาจแสดงออกมาเป็นความชื้นสัมพัทธ์สมมูลอยู่ในรูปของเส้นกราฟ จะต้องมีการอ่านค่าความชื้นสัมพัทธ์สมมูลจากกราฟซึ่งอาจให้ค่าที่คลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง หรืออาจแสดงผลเป็นค่าวอเตอร์แอกติวิตีที่มีส่วนของการแสดงผลเป็นแบบเข็มซึ่งยากแก่การอ่านค่าที่แม่นยำเช่นกัน และเครื่องมือทั้ง 2 แบบดังกล่าวก็ยังมีราคาแพงและมีข้อบกพร่องอยู่บางอย่าง เช่น ไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิในการวัดได้ ทำให้ไม่สามารถวัดค่าวอเตอร์แอกติวิตีของอาหารที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน และนอกจากนี้ยังต้องทำการปรับแต่งทุกครั้งที่มีการเคลื่อนย้ายไปทำการวัดในที่ที่มีอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมอีกด้วย เครื่องมือบางแบบสามารถแสดงผลออกมาเป็นตัวเลข แต่ก็ยังมีราคาแพง

ด้วยเทคโนโลยีการผลิตอุปกรณ์ประเภทดิจิตอลอิเล็กทรอนิกส์และไมโครโปรเซสเซอร์ ทำให้อุปกรณ์เหล่านี้มีราคาถูกกว่าอดีตมาก สามารถนำมาใช้ในการทดลองสร้าง เครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ ได้ ไร้ขีดเสียค่าใช้จ่ายไม่มากนัก รวมทั้ง เครื่องวัดวอเตอร์แอกติวิตีที่แสดงผลออกมาเป็นตัวเลข และสามารถควบคุมอุณหภูมิที่ทำการวัดได้ ทำให้สามารถวัดค่าวอเตอร์แอกติวิตีของอาหารที่อุณหภูมิต่าง ๆ กัน ไร้ขีดเสียไม่จำเป็นต้องมีการปรับแต่ง การพัฒนาทางด้านสารกึ่งตัวนำทำให้สามารถสร้างอุปกรณ์วัดความดัน (pressure transducer) ที่วัดความดันได้อย่างถูกต้องแม่นยำ

การออกแบบเครื่องวัดวอเตอร์แอกติวิตีที่สามารถแสดงผลออกมาเป็นตัวเลขโดยใช้ไมโครโปรเซสเซอร์จะทำให้เครื่องมือที่ได้รับการออกแบบมีความอ่อนตัว (flexible) สูง การควบคุมการทำงานของเครื่องที่เป็นอัตโนมัติและความสามารถในการคำนวณค่าวอเตอร์แอกติวิตี

จากความคั่นไอที่วัดได้จะอาศัยการ เขียนโปรแกรมมาให้ไมโครโปร เซสเซอร์ทำงานตามที่ต้องการ ความอ่อนตัวของ เครื่องมือจะทำให้สามารถพัฒนา เปลี่ยนแปลงรูปแบบการทำงานของ เครื่องได้ ง่ายดาย สามารถที่จะปรับปรุงขีดความสามารถของ เครื่องได้ในอนาคต เช่น การคำนวณค่า อีนาที่มีความสัมพันธ์กับค่าความคั่นไอ น้ำและอุณหภูมิ การต่อเครื่องพิมพ์ให้มีการพิมพ์ค่าที่ต้องการ และการเก็บค่าที่ได้ไว้ในหน่วยความจำเพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป นอกจากนี้ที่กล่าวแล้วข้อผิดพลาด (systematic error) ของการวัดอันเนื่องมาจากสาเหตุต่างๆ เช่น ความไม่ เป็นเส้นตรงของ อุปกรณ์ อัตราการขยายของวงจรขยาย และความผิดพลาดจากการแปลงสัญญาณก็สามารถใช้ โปรแกรมในการแก้ไขได้ ซึ่งจะเป็นการง่ายกว่าการรื้อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ อุปกรณ์ที่ใช้สามารถ ทาได้ภายในประเทศ ทำให้เครื่องมือที่ได้รับการออกแบบและสร้างขึ้นมีต้นทุนในการผลิตต่ำเมื่อ เทียบกับของต่างประเทศ สามารถนำไปใช้ในการศึกษาและใช้งานในโรงงานอุตสาหกรรม อาหารอบแห้ง ได้ทั่วประเทศ และยังช่วยลดการ เสียคุณค่าการค้าอีกด้วย นอกจากนี้ยัง เป็นการส่งเสริม การพัฒนา เทคโนโลยีทางด้านดิจิตอล อิเล็กทรอนิกส์และไมโครโปร เซสเซอร์ในประเทศไทยตลอด จนเป็นการนำเอา เทคโนโลยีทางด้านนี้มาประยุกต์ใช้งานในทางอุตสาหกรรมอาหารอีกด้วย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย