

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การศึกษากลไกการตายและอัตราการอบแห้งของยีสต์ขนมปังโดยใช้เครื่องอบแห้งฟลูอิดไดซ์เบดแบบกะ
หน่วยกิตของวิทยานิพนธ์	12 หน่วย
โดย	นายรัตนชัย กันเกิด
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร. โสภส สุวรรณยืน ผศ.ดร. ชูพันธ์ เลิศวีระวัฒน์
ระดับการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชา	วิศวกรรมอาหาร
ปีการศึกษา	2541

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงผลของสภาวะการอบแห้งแบบฟลูอิดไดซ์เบดที่มีต่อคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์คือ ยีสต์ขนมปังแห้ง ซึ่งจะทำให้สามารถจำลองแบบทางคณิตศาสตร์ของกลไกการตายของเซลล์ยีสต์ และสัมประสิทธิ์การแพร่ความชื้นโดยรวมภายในเม็ดยีสต์ระหว่างการอบแห้งได้ เพื่อนำไปใช้ในการคำนวณออกแบบขยายขนาดเครื่องอบแห้งแบบต่อเนื่องในระดับอุตสาหกรรมต่อไป ในการทดลองได้เตรียมยีสต์ให้เป็นเม็ดยีสต์ก่อนนำไปอบแห้งโดยนำยีสต์ไปผสมกับรำข้าวสาลีในอัตราส่วน 1:1 (มาตรฐานแห้ง) และใช้เครื่องอัดและตัดเพื่อให้ได้เม็ดยีสต์รูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 มิลลิเมตร ที่มีความยาวต่างกัน 3 ขนาด คือ 1.2 ± 0.1 , 1.6 ± 0.6 และ 3.2 ± 0.9 มิลลิเมตร ทำการอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งฟลูอิดไดซ์เบดแบบกะ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 มิลลิเมตร ที่ความเร็วอากาศ 1.4 เมตรต่อวินาที และอุณหภูมิอากาศ 3 ระดับ คือ 40.0 , 60.0 และ 76.8 องศาเซลเซียส พบว่าอัตราการรอดชีวิตของยีสต์ในระหว่างการอบแห้งลดลงเมื่ออุณหภูมิอากาศอบแห้งสูงขึ้น อัตราการรอดชีวิตเพิ่มขึ้นเมื่อเม็ดยีสต์มีขนาดใหญ่ขึ้น และได้เลือกอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการอบแห้งยีสต์คือ 40.0 องศาเซลเซียส ที่ขนาดเม็ดยีสต์ความยาว 1.2 ± 0.1 มิลลิเมตร สำหรับการทดลองต่อไป

กลไกการตายของเซลล์ยีสต์ในระหว่างการอบแห้งสามารถแสดงเป็นสมการอันดับหนึ่ง ซึ่งมีค่าคงที่ของอัตราการตายของยีสต์เป็นฟังก์ชันกับอุณหภูมิของยีสต์ตามความสัมพันธ์ของอาร์เรเนียส โดยค่าคงที่ของอาร์เรเนียสและค่าพลังงานกระตุ้นไม่ขึ้นกับอุณหภูมิ แต่ค่าคงที่ของอาร์เรเนียสจะเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณความชื้นลดลง ขณะที่ค่าพลังงานกระตุ้นจะลดลงเมื่อปริมาณความชื้นลดลง

ค่าสัมประสิทธิ์การแพร่ความชื้นโดยรวมภายในเม็ดยีสต์ที่คำนวณได้จากความชื้นของเส้นโค้งการอบแห้งจะแปรเปลี่ยนตามค่าความชื้นของเม็ดยีสต์ในระหว่างการอบแห้ง และเป็นฟังก์ชันกับอุณหภูมิของเม็ดยีสต์ตามความสัมพันธ์ของอาร์เรเนียสเช่นกัน แต่มีค่าคงที่ของอาร์เรเนียสลดลงเมื่อปริมาณความชื้นลดลง ขณะที่ค่าพลังงานกระตุ้นเพิ่มขึ้นเมื่อปริมาณความชื้นลดลง

การศึกษาผลของสารเติมแต่งที่มีต่ออัตราการรอดชีวิตของยีสต์ขนมปังในการอบแห้งเม็ดยีสต์ที่มีความยาว 1.2 ± 0.1 มิลลิเมตร โดยใช้สารเติมแต่ง 3 ชนิด คือ กัวร์กัม โซربیแทน โมโนสเตียเรต และแคลเซียมโมโนไฮโดรเจนฟอสเฟต ในปริมาณร้อยละ 1.15 , 7.5 และ 1.0 (กรัมสาร/กรัมยีสต์แห้ง) ตามลำดับ ได้ทำการอบแห้งที่ความเร็วอากาศ 1.4 เมตรต่อวินาที และอุณหภูมิ อากาศ 40.0 องศาเซลเซียส พบว่าผลิตภัณฑ์ยีสต์แห้งที่ได้ในเม็ดยีสต์ที่ผสมสารเติมแต่งมีจำนวนการรอดชีวิตสูงกว่าในเม็ดยีสต์ที่ไม่ผสมสารเติมแต่ง โดยผลิตภัณฑ์ยีสต์แห้งที่ได้ในเม็ดยีสต์ที่ผสม สารเติมแต่งมีจำนวนการรอดชีวิตร้อยละ 62.3-71.0 ขณะที่เม็ดยีสต์ที่ไม่ผสมสารเติมแต่งมีจำนวน การรอดชีวิตเพียงร้อยละ 41.5-51.9 นอกจากนี้พบว่าการผสมสารเติมแต่งดังกล่าวช่วยเพิ่มอัตราการอบแห้งให้เร็วขึ้น ทำให้เวลาที่ใช้ในการอบแห้งลดลง

คำสำคัญ (Keywords) : ยีสต์ขนมปัง / การอบแห้ง / เครื่องอบแห้งฟลูอิดไดซ์เบด /
จลนศาสตร์การตาย / การถ่ายเทความชื้น