

หัวข้อการค้นคว้าแบบอิสระ การลดเปอร์เซ็นต์ผักใบเขียวในกระบวนการดองผักกาดเขียวปลีโดยการออกแบบการทดลองแบบแฟกทอเรียลเชิงเศษส่วน

ผู้เขียน นายนครินทร์ สุภา

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมอุตสาหการ)

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.สรรฐดิษฐ์ ชิวสุททธิศิลป์

บทคัดย่อ

ในกระบวนการผลิตผักกาดดองของโรงงานแห่งหนึ่ง พบปัญหาผักกาดดองมีใบสีเขียว 9.2% ไม่เป็นไปตามข้อกำหนดของผักกาดดองที่ต้องเป็นสีเหลือง โดยตรวจพบหลังขั้นตอนดองผักกาดเขียวปลี ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ตั้งวัตถุประสงค์สำหรับการค้นคว้าแบบอิสระนี้คือ ลดเปอร์เซ็นต์ผักใบเขียวในกระบวนการดองผักกาดเขียวปลี มี 5 ปัจจัยที่คาดว่าจะจะเป็นสาเหตุ คือ 1) ความเป็นกรด-ด่างของน้ำดอง และ 2) ระยะเวลาในการดอง (2 ปัจจัยนี้ได้จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง) 3) อัตราส่วนน้ำหนักที่ใช้ในการกดทับผัก(น้ำหนักคัมทับ (กก.) ต่อน้ำหนักผัก (กก.) x 100) 4) ความเค็มน้ำดอง (%) และ 5) อัตราส่วนปริมาตรน้ำดองต่อน้ำหนักผัก (ลิตร/กก.) (3 ปัจจัยนี้ได้จากการระดมสมองกับผู้เชี่ยวชาญของบริษัทการศึกษา) เนื่องจากมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องจำนวนมากหลายปัจจัยจึงใช้วิธีการออกแบบการทดลองแบบแฟกทอเรียลเชิงเศษส่วน 2^{5-1} เพื่อแก้ปัญหาผักใบเขียวที่ตรวจพบหลังขั้นตอนดองผักกาดเขียวปลี

ก่อนการวิเคราะห์ได้มีการแปลงค่าผลตอบ (%ผักใบเขียว) ให้มีการแจกแจงแบบปกติเพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดเบื้องต้นของการออกแบบการทดลอง ด้วยเทคนิคการแปลงข้อมูลโดยวิธีของบ็อก-ค็อก (Box-Cox Transformation) จากนั้นวิเคราะห์ค่าแปลงของข้อมูลเพื่อเลือกปัจจัยที่มีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) จากกราฟปกติผลกระทบบพบ 2 ผลกระทบหลักและ 1 ผลกระทบร่วมอย่างมีนัยสำคัญดังนี้ ผลกระทบหลัก คือ 1) ความเป็นกรด-ด่างของน้ำดอง 2) ระยะเวลาในการดองและผลกระทบร่วม คือ

ระยะเวลาในการคองและความเต็มของน้ำคอง เพื่อสร้างสมการทำนายผลและหาค่าเปอร์เซ็นต์ฝักใบ
เขียวต่ำที่สุด

พบว่า ระดับที่เหมาะสมของแต่ละปัจจัยมีดังนี้ 1) ความเป็นกรด-ด่างน้ำคอง 5.0 2)
ระยะเวลาในการคอง 6 วันและ 3) ความเต็มน้ำคอง 20% จากนั้นทดลองยืนยันผลจากปัจจัยและระดับ
ของปัจจัยที่เหมาะสม พบว่าสามารถลดสัดส่วนฝักใบเขียวจาก 9.2% เหลือ 0.36 %



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Independent Study Title	Percentage Reduction of Greens in Mustard Green Fermentation Process by Fractional Factorial Design
Author	Mr. Nakarin Supa
Degree	Master of Engineering (Industrial Engineering)
Advisor	Asst.Prof.Dr.Suntichai Shevasuthisilp

Abstract

In the production process of a pickle factory, pickle's green leaf problems were found at 9.2% which did not meet the requirements of fermentation process that must be yellow. These were found after fermentation process. Thus, the purpose for this independent study was to reduce the percentage of green in mustard green fermentation. There are five factors expected to be the cause as follows; 1) pH of fermented water utilized and 2) fermented time; this two factors were derived from a review of related research, 3) the weight ratio of pressed material (% by weight) 4) the salinity of marinade (%) and 5) the ratio of marinade to weight of raw material (liter/kg), Three factors come from the brainstorming of experts, as well as company case studies. Fractional Factorial experiment design was used to solve this problem.

Before analyzing, it must have been transformed from response data (% greens) to normal distribution, which is based on the prerequisites of the experimental design. The Box-Cox transformation method was utilized to transformed data and these data were analyzed and selected significant factors ($p < 0.05$) from the normal probability plot of effects. Two main effects and one interaction effect were found significant as follows; 1) pH of marinade utilized 2) time to ferment and interaction effect between time to ferment and salinity of marinade. After that, significant factor ($p < 0.05$) was selected and established equation empirical model in order to find the lowest percentage of greens.

The result shows that factors which are significant and the degree of each factor as follows; 1) pH of marinade at 5.0 2) period in the fermentation 6 days and 3) salty marinade 20%. The experiment was confirmed the results of the factors and the level of appropriate factors. It was found that greens reduced from 9.2% to 0.36%



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved