ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การเก็บรักษาน้ำนมดิบโดยระบบเอนไซม์แลคโตเปอร์ออกซิเดส

ผู้เขียน นางสาวเกตุการ ดาจันทา

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.เธญ ปิ่นทอง ประธานกรรมการ
อ.ดร.พัชรินทร์ ระวียัน กรรมการ

บทคัดย่อ

ระบบเอนไซม์แลคโตเปอร์ออกซิเดสเป็นระบบยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำนมดิบตามธรรมชาติ เป็นระบบที่มีการทำงานร่วมกันของเอนไซม์แลคโตเปอร์ออกซิเดส ไธโอไซยาเนต และไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ เนื่องจากน้ำนมดิบมีไธโอไซยาเนตและไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ในปริมาณที่ต่ำ จึงสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์หลังจากรีดนมได้ประมาณ 1-2 ชั่วโมงเท่านั้น งานวิจัยนี้ได้ศึกษาคุณภาพทางจุลชีววิทยา (methylene blue reduction test, ตรวจนับเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด และแบคทีเรียโคลิฟอร์ม) คุณภาพทางเคมี (วัดปริมาณของแข็งทั้งหมด, ไขมัน และโปรตีน) ปริมาณไธโอไซยาเนต และค่ากิจกรรมเอนไซม์แลคโตเปอร์ออกซิเดสในน้ำนมดิบจากฟาร์มโคนมในจังหวัดเชียงใหม่ 3 แห่ง พบว่าน้ำนมดิบมีคุณภาพทางจุลชีววิทยา และทางเคมีไม่แตกต่างกัน มีสารไธโอไซยาเนต และค่ากิจกรรมเอนไซม์อยู่ในช่วง 3.38–4.00 มิลลิกรัมต่อลิตร และ 0.18-0.65 units/ml ตามลำดับ และคัดเลือกสัดส่วนความเข้มข้นของสารกระตุ้นระบบเอนไซม์แลคโตเปอร์ออกซิเดส คือ โซเดียมไธโอไซยาเนต และโซเดียมเปอร์คาร์บอเนต เพื่อเป็นแหล่งของไธโอไซยาเนต และไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์ ตามลำดับ พบว่าการเติมโซเดียมไธโอไซยาเนตและโซเดียมเปอร์คาร์บอเนต ความเข้มข้น 30 และ 40 มิลลิกรัมต่อลิตร ตามลำดับ ทำให้ระบบเอนไซม์มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของเชื้อ *Escherichia coli* ATCC 25922 ได้ดีที่สุด คือ ร้อยละ 64±4.62 ภายในเวลา 4 ชั่วโมง ประสิทธิภาพการเก็บรักษาน้ำนมดิบโดยระบบเอนไซม์แลคโตเปอร์ออกซิเดส ขึ้นอยู่กับปริมาณของเชื้อจุลินทรีย์เริ่มต้นในน้ำนมดิบ และอุณหภูมิในการเก็บรักษาหลังการเติมสารกระตุ้นระบบเอนไซม์ โดยพบว่าใน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

น้ำนมดิบที่มีปริมาณเชื้อเริ่มต้น 5.56±0.11 log cfu/ml ระบบเอนไซม์แลคโตเปอร์ออกซิเดส สามารถลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ได้ร้อยละ 37 ภายในเวลา 2 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส หลังจากนั้น 2 ชั่วโมงปริมาณเชื้อจะเพิ่มขึ้นแต่ยังน้อยกว่าปริมาณเชื้อเริ่มต้น และไม่สามารถลดปริมาณเชื้อในน้ำนมดิบที่มีเชื้อเริ่มต้น 6.86±0.09 log cfu/ml ได้ การเก็บรักษาน้ำนมดิบโดยการเติมสารกระตุ้นระบบเอนไซม์แลคโตเปอร์ออกซิเดส ร่วมกับการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4-8 องศาเซลเซียส จะสามารถเก็บน้ำนมดิบไว้ได้นานมากกว่า 6 วัน โดยระบบเอนไซม์แลคโตเปอร์ออกซิเดสสามารถลดปริมาณเชื้อได้ร้อยละ 77 ภายในเวลา 1 วันหลังการเติมสารกระตุ้น หลังจากนั้นเชื้อจุลินทรีย์จะถูกควบคุมด้วยอุณหภูมิแช่เย็น ทำให้ไม่สามารถเพิ่มจำนวนได้ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษานาน 6 วัน

การเติมสารกระตุ้นระบบเอนไซม์แลคโตเปอร์ออกซิเดส ทำให้ค่ากิจกรรมเอนไซม์ในน้ำนมดิบเพิ่มขึ้นกว่าเดิม และพบความแปรปรวนของค่ากิจกรรมเอนไซม์ในน้ำนมดิบในระหว่างการเก็บรักษา โดยค่ากิจกรรมเอนไซม์ในน้ำนมดิบชุดควบคุม และน้ำนมดิบที่เติมสารกระตุ้นระบบเอนไซม์จะเพิ่มขึ้นและลดลงสลับกันเป็นวงจรตลอดการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4-8 องศาเซลเซียส นาน 6 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Preservation of Raw Milk by Lactoperoxidase System

Author Miss Katekan Dajanta

Degree Master of Science (Food Science and Technology)

Thesis Advisory Committee Assoc. Prof. Dr. Renu Pinthong Chairperson

Dr. Patcharin Raviyan Member

Abstract

The lactoperoxidase system (LPS) is the natural anti-microbial activity in raw milk, consists of enzyme lactoperoxidase, thiocyanate (SCN^-) and hydrogen peroxide (H_2O_2). In drawn milk the anti-microbial activity is weak and lasts for only 1 or 2 hours because the milk contains low levels of thiocyanate and hydrogen peroxide. The studies examined microbiological quality (methylene blue reduction test, total count and coliform bacteria), chemical quality (total solid, fat and protein content), original thiocyanate quality and activity of enzyme lactoperoxidase of raw milk from 3 dairy farms in Chiang Mai. The results indicated that they were not different on microbiological and chemical quality. The original thiocyanate and lactoperoxidase activity were range 3.38 - 4.00 mg/L and 0.18 - 0.65 units/ml, respectively. The optimum concentration of sodium thiocyanate and sodium percarbonate were 30 and 40 mg/L. This showed highest percentage of reduction of *Escherichia coli* ATCC 25922 of 64.00 ± 4.62 within 4 hours at $37^{\circ}C$. The preservation of raw milk by lactoperoxidase system was found to depend on the initial microorganisms in raw milk and storage temperature. The initial microorganisms in raw milk of 5.56 ± 0.11 log cfu/ml gave 37 percentage of reduction within 2 hours at $37^{\circ}C$. The microorganism numbers increased to less than initial population within 2 hours later. However, there was no effected of lactoperoxidase system when initial microorganisms in

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

raw milk of 6.86±0.09 log cfu/ml. The preservation of raw milk by combination of lactoperoxidase system and stored at 4-8 °C could extend shelf-life of raw milk longer than 6 days. The microoranisms decreased 77 percent by lactoperoxidase system within 1 day of storage at 4-8°C after that the microorganisms remaining constant thoughout the rest 5 days of incubation period.

The reactivation of lactoperoxidase system increased the enzyme activity in raw milk. Extremely large variations were observed in raw milk during storage time. Lactoperoxidase activity in control and activated lactoperoxidase system milk exhibited a cyclic pattern with alternating peaks and troughs throughout storage time (6 days) at 4-8°C.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved