

งานวิจัยนี้เป็นการทดลองหาความเป็นไปได้ในการลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ชนิด *Escherichia coli* กับ *Saccharomyces cerevisiae* ที่ปนเปื้อนในน้ำผลไม้ คือ น้ำมะพร้าว และน้ำฝรั่ง ซึ่งเป็นเทคนิคที่ไม่ใช้ความร้อน แต่ใช้สนามไฟฟ้าแรงสูงจากเครื่องกำเนิดสนามไฟฟ้ากระแสตรงที่สามารถให้ความเข้มสนามไฟฟ้าสูงสุดที่ 30 กิโลโวลต์ต่อเซนติเมตร โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 การทดลอง คือในการทดลองที่ 1 น้ำผลไม้จะผ่านในสนามไฟฟ้า ที่เกิดจากขั้วอิเล็กโทรด (Electrode) เพื่อหาค่าความเข้มสนามไฟฟ้าที่เหมาะสม จากการหาร้อยละการตายของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งสองชนิด โดยศึกษาในช่วงความเข้มสนามไฟฟ้า 10, 15, 20, 25 และ 30 กิโลโวลต์ต่อเซนติเมตร เป็นเวลา 30 วินาที ส่วนในการทดลองที่ 2 เป็นการหาเวลาที่เหมาะสมในการลดปริมาณจุลินทรีย์ที่ความเข้มสนามไฟฟ้าเท่ากับ 25 กิโลโวลต์ต่อเซนติเมตร ซึ่งเป็นค่าความเข้มที่ดีที่สุดจากการทดลองที่ 1 ที่ช่วงเวลา 30, 60, 90, 120 และ 150 วินาที เพื่อหาสภาวะที่ดีที่สุดในการลดปริมาณจุลินทรีย์พบว่าสภาวะที่ดีที่สุดคือเวลา 150 วินาที ที่ความเข้มสนามไฟฟ้า 25 กิโลโวลต์ต่อเซนติเมตร ผลของสนามไฟฟ้าแรงสูงต่อจุลินทรีย์ในน้ำผลไม้ชนิดเดียวกันเชื้อจุลินทรีย์ *S.cerevisiae* มีร้อยละการตายมากกว่า *E.coli* โดยร้อยละการตายสูงสุดของ *S.cerevisiae* ในน้ำมะพร้าวคือร้อยละ 99.60 และร้อยละการตายต่ำสุดเป็นของเชื้อ *E.coli* ในน้ำฝรั่ง คือ ร้อยละ 97.91 หลังผ่านกระบวนการใช้สนามไฟฟ้าแรงสูงปริมาณโปรตีนในน้ำผลไม้สูงขึ้นแสดงให้เห็นว่าโปรตีนในเซลล์จุลินทรีย์ไหลออกมานอกเซลล์เนื่องจากเซลล์แตก และเมื่อศึกษาลักษณะรูปร่างเซลล์จุลินทรีย์ผ่านกล้องจุลทรรศน์

อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (Scanning Electron Microscope: SEM) พบว่ามีลักษณะของเซลล์แตกเนื่องจากสนามไฟฟ้าแรงสูง และเมื่อเปรียบเทียบกระบวนการใช้สนามไฟฟ้าแรงสูงกับกระบวนการใช้ความร้อนคือ กระบวนการพาสเจอร์ไรซ์ และกระบวนการสเตอริไรซ์ พบว่าการใช้สนามไฟฟ้าแรงสูงเกิดการสูญเสียสารอาหารในรูปวิตามินซี น้ำตาลรวม และเกิดการเปลี่ยนแปลงของสีน้อยกว่าการใช้ความร้อน

อีกทั้งยังศึกษาสมการทางคณิตศาสตร์เพื่อทำนายอัตราการตายของเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำผลไม้ โดยใช้สมการของ Hulsheger (1981) และ Peleg (1995) ร่วมกัน โดยสมการของ Hulsheger ใช้หาความสัมพันธ์ของเวลาที่มีผลต่อเชื้อจุลินทรีย์ (t_d) และค่าคงที่ k ซึ่งสามารถสรุปความสัมพันธ์ของชนิดของจุลินทรีย์กับเวลา ได้ดังนี้ จุลินทรีย์ที่มีขนาดเล็กกว่า (*E.coli*) ใช้เวลาที่น้อยกว่า ส่วนค่าความเข้มข้นของสนามไฟฟ้าที่มีผลต่อเชื้อจุลินทรีย์ (E_c) นั้นต้องใช้สมการของ Peleg แล้วพบว่าความสัมพันธ์ของความเข้มข้นของสนามไฟฟ้ากับชนิดของน้ำผลไม้ คือ น้ำผลไม้ที่คุณสมบัติทางการนำไฟฟ้าที่สูงกว่า (น้ำมะพร้าว) ใช้ความเข้มข้นของสนามไฟฟ้าที่ต่ำกว่า

จะเห็นได้ว่าการใช้สนามไฟฟ้าแรงสูงเป็นกระบวนการที่สามารถลดปริมาณจุลินทรีย์ คือ *S.cerevisiae* และ *E.coli* ในน้ำมะพร้าวและน้ำฝรั่งได้ โดยใช้เวลาและอุณหภูมิน้อยกว่ากระบวนการใช้ความร้อน อีกทั้งน้ำผลไม้ที่ผ่านกระบวนการใช้สนามไฟฟ้าแรงสูงแล้วยังมีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำผลไม้คั้นสดมากกว่ากระบวนการให้ความร้อน ดังนั้นการพัฒนากระบวนการใช้สนามไฟฟ้าแรงสูงในกระบวนการผลิตน้ำผลไม้จึงมีประโยชน์มากสำหรับอุตสาหกรรมการผลิตน้ำผลไม้พร้อมดื่ม

The aim of this research was to investigate the possibility to reduce the contaminated microorganism, *Eschericia coli* and *Saccharomyces cerevisiae*, in two fruit juices: coconut and guava by non thermal process using the high electric field. High electric field was applied the direct electricity through the fruit juices from both of electrode poles to find the appropriate electrical intensity in 30 seconds treatment. The electrical intensities of 10, 15, 20, 25 and 30 kV/cm were preliminary carried out. Result showed that 25 kv/ cm was the suitable intensity toward the death percentage in both microorganisms. The death percentage of *S. cerevisiae* was higher than that of *E. coli* about 99.60 in guava. The application of this intensity was then further experimented from 30, 60, 90, 120 and 150 seconds to identify the best condition for the microbial reduction. Death kinetic of both organisms was also analyzed. The experiment revealed that the in guava *E. coli* had the higher death percentage than *S. cerevisiae* at the electrical intensity of 30 kV/cm with 99.83. When compared the non thermal process with thermal process: pasteurization and sterilization, results showed that the nutritional losses in terms of vitamin C, carbohydrate content and the browning reaction were lower than that of thermal process. High electric field is therefore the better technique than the conventional thermal process with the shorten time and lower temperature resulted in the post process fruit juice with high nutritional values close to the fresh fruit juices.