

แคปิลลารีอิเล็กโทรโฟรีซิส (capillary electrophoresis) เป็นเครื่องมือที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในการวิเคราะห์สารหลายชนิดในผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ เครื่องมือดังกล่าวน่าจะประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์งานด้านจุลินทรีย์ งานวิจัยนี้ทำการประยุกต์ใช้แคปิลลารีอิเล็กโทรโฟรีซิสเพื่อแยกและตรวจนับจำนวนแบคทีเรียสองชนิด คือ *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* และ *Streptococcus thermophilus* ที่พบในโยเกิร์ต โดยศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อเวลาในการเคลื่อนที่ของแบคทีเรียในคอลัมน์ ได้แก่ ผลของการเติมสาร polyethylene oxide (PEO) รูปแบบการฉีดตัวอย่าง ความยาวของคอลัมน์แคปิลลารีและอุณหภูมิ ผลการศึกษาพบว่าสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการแยกแบคทีเรียผสมทั้งสอง คือ ใช้ TBE buffer pH 8.4 ที่เติม PEO 0.05 เปอร์เซ็นต์ โดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางและความยาวของคอลัมน์แคปิลลารีคือ 100 ไมโครเมตร x 56 เซนติเมตร ใช้รูปแบบการฉีดตัวอย่าง คือ ฉีดครั้งที่ 1 ให้ความดัน 50 มิลลิบาร์ เป็นเวลา 3 วินาที และฉีดครั้งที่ 2 ให้กระแสไฟฟ้า -5 กิโลโวลต์ เป็นเวลา 120 วินาที กระแสไฟฟ้าสำหรับการแยกเท่ากับ 20 กิโลโวลต์ และอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส โดยแบคทีเรีย *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* และ *Streptococcus thermophilus* เคลื่อนที่ออกจากคอลัมน์ด้วยเวลา 6.77 และ 7.19 นาที ตามลำดับ และให้ค่าการแยกสูงสุด คือ 3.16 สภาวะดังกล่าวใช้จัดทำกราฟมาตรฐานระหว่างจำนวนแบคทีเรียกับพื้นที่ใต้พีคเพื่อใช้ในการคำนวณจำนวนแบคทีเรียในตัวอย่างโยเกิร์ตด้วยแคปิลลารีอิเล็กโทรโฟรีซิส ซึ่งผลการนับจำนวนแบคทีเรียทั้งสองในตัวอย่างพบว่าแคปิลลารีอิเล็กโทรโฟรีซิสสามารถแยกแบคทีเรียทั้งสองชนิดในตัวอย่าง โดยใช้เวลาในการวิเคราะห์แบคทีเรียไม่เกิน 23 นาที ผลการเปรียบเทียบการนับจำนวนแบคทีเรียระหว่างวิธีแคปิลลารีอิเล็กโทรโฟรีซิสกับวิธี plate count พบว่า วิธีทั้งสองนับจำนวนแบคทีเรียทั้งสองชนิดไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ($p>0.05$) ดังนั้นวิธีแคปิลลารีอิเล็กโทรโฟรีซิสสามารถประยุกต์ใช้ในการนับจำนวนแบคทีเรียในตัวอย่างอาหารชนิดนี้

คำสำคัญ: แคปิลลารีอิเล็กโทรโฟรีซิส/แบคทีเรีย/ การนับจำนวน/โยเกิร์ต

Capillary electrophoresis is a modern instrument popularly used to analyze any compounds in foods, drugs and environmental samples. The aim of this research was to apply this method for enumeration of *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* found in yogurt. The results showed that the chemical addition, injection pattern, length of capillary tube and temperature affected electrophoretic mobility of these bacteria. Both bacteria migrated in the capillary column within 6.77 and 7.19 minutes under an optimum condition as follows: TBE buffer pH 8.4 with 0.05% PEO, inner diameter and length of capillary tube of 100 μm x 56 cm, the first injection set of pressure injection at 50 mbar for 3 seconds and the second set of electrokinetic injection at -5 kV for 120 seconds, separation voltage applied and temperature at 20 kV and 25°C. This condition yielded a good resolution of 3.16. Standard curves of bacterial number and peak areas were set up under the optimum condition for bacterial enumeration in yogurt sample. Three brands of yogurt (A, B and C) were sampled for bacterial enumeration by capillary electrophoresis compared to the plate count method. The results found that *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* in all samples were separated for the enumeration by capillary electrophoresis with the analysis time of less than 23 minutes. Bacterial numbers of each species in all samples counted by both methods were not significantly different at 95% confidence level ($p>0.05$). Therefore, capillary electrophoresis was applied for bacterial enumeration in this fermented milk and could be applied to other starter known fermented foods.