

# การทนทานต่อกรดและความร้อนของ *Listeria monocytogenes* หลังผ่านความเครียดชนิดเดี่ยวและชนิดร่วม

ศราวุธ วรรณพาด\*

## บทคัดย่อ

*Listeria monocytogenes* เป็นเชื้อก่อโรคที่แพร่กระจายในธรรมชาติ สามารถพบได้ในอาหารสดและอาหารที่ผ่านการแปรรูปหลายชนิด *L. monocytogenes* มีความสามารถในการทนทานต่อสภาวะแวดล้อมต่างๆ ได้ดี จากการศึกษากราฟการเจริญที่อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ของ *L. monocytogenes* ซึ่งแยกได้จากผู้ป่วยที่โรงพยาบาลรามาริบัติ กรุงเทพฯ พบว่า *L. monocytogenes* มีระยะพักตัว (Lag phase) ในชั่วโมงที่ 0-5 และจะเข้าสู่ระยะเฟสคงที่ (Stationary phase) หลังจากชั่วโมงที่ 17 เมื่อศึกษาการทนทานต่อกรดไฮโดรคลอริก ของ *L. monocytogenes* หลังผ่านความเครียดชนิดเดี่ยว พบว่าเซลล์ที่ผ่านการช็อคด้วยกรดอะซิติก pH 5.0 5.5 และ 6.0 กรดซิตริก pH 4.5 5.0 และ 5.5 กรดแลคติก pH 4.5 5.0 5.5 และ 6.0 กรดไฮโดรคลอริก pH 4.5 5.0 และ 5.5 การปรับตัวต่อกรดแลคติก การช็อคด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 42.5 45 และ 48 องศาเซลเซียส การช็อคด้วยความเย็นที่อุณหภูมิ 4 10 และ 15 องศาเซลเซียส การช็อคด้วยอุณหภูมิการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ -20 องศาเซลเซียส และความเครียดจากสภาวะการขาดอาหาร จะมีการทนทานต่อกรดเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับเซลล์ควบคุม ในขณะที่การช็อคด้วยกรดอะซิติก pH 4.5 และการช็อคด้วยแรงดันออสโมติกที่ระดับความเข้มข้นของ NaCl 15% จะมีค่าการทนทานต่อกรดลดลงเมื่อเทียบกับเซลล์ควบคุม ( $p \leq 0.05$ ) และเมื่อศึกษาการทนทานต่อกรดไฮโดรคลอริกของเชื้อ *L. monocytogenes* หลังผ่านความเครียดชนิดร่วม พบว่าการช็อคด้วยกรดไฮโดรคลอริกร่วมกับความร้อน การช็อคด้วยกรดอะซิติกร่วมกับความเย็น การช็อคด้วยกรดซิตริกร่วมกับความเย็น การช็อคด้วยกรดแลคติกร่วมกับความเย็น การช็อคด้วยกรดไฮโดรคลอริกร่วมกับความเย็น การช็อคด้วยแรงดันออสโมติกร่วมกับกรดอะซิติก การช็อคด้วยแรงดันออสโมติกร่วมกับกรดซิตริก การช็อคด้วยแรงดันออสโมติกร่วมกับกรดแลคติก การช็อคด้วยแรงดันออสโมติกร่วมกับกรดไฮโดรคลอริก การช็อคด้วยแรงดันออสโมติกร่วมกับความร้อน การช็อคด้วยแรงดันออสโมติกร่วมกับความเย็น การช็อคด้วยกรดอะซิติกร่วมกับแรงดันออสโมติกและความร้อน การช็อคด้วยกรดซิตริกร่วมกับแรงดันออสโมติกและความร้อน การช็อคด้วยกรดแลคติกร่วมกับแรงดันออสโมติกและความร้อน การช็อคด้วยกรดไฮโดรคลอริกร่วมกับแรงดันออสโมติกและความร้อน การช็อคด้วยกรดอะซิติกร่วมกับแรงดันออสโมติกและความเย็น การช็อคด้วยกรดซิตริกร่วมกับแรงดันออสโมติกและความเย็น การช็อคด้วยกรดแลคติกร่วมกับแรงดันออสโมติกและความเย็น การช็อคด้วยกรดไฮโดรคลอริกร่วมกับแรงดันออสโมติกและความเย็นจะมีค่าการทนทานต่อกรดเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับเซลล์ควบคุม ( $p \leq 0.05$ ) นอกจากนี้เมื่อศึกษาการทนทานความร้อนที่อุณหภูมิ 57 องศาเซลเซียส ของ *L. monocytogenes* หลังผ่านความเครียดชนิดเดี่ยว พบว่าเซลล์ที่ผ่านการช็อคด้วยกรดไฮโดรคลอริก pH 4.5 5.0 และ 5.5 การช็อคด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 42.5 45 และ 48 องศาเซลเซียส การช็อคด้วยแรงดันออสโมติกที่ระดับความเข้มข้นของ NaCl 2 4.5 6 8 10.5 และ 15% และความเครียดจากสภาวะการขาดอาหาร จะมีค่าการทนทานความร้อนเพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับเซลล์ควบคุม ในขณะที่การช็อคด้วยกรดอะซิติก pH 4.5 และ 5.0 การช็อคด้วยกรดแลคติก pH 4.5 การปรับตัวต่อกรดแลคติก การช็อคด้วยความเย็นที่อุณหภูมิ 4 10 และ 15 องศาเซลเซียส และ

\* วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการอาหาร) คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 105 หน้า.

การซ็อกด้วยอุณหภูมิการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 และ -20 องศาเซลเซียส จะมีค่าการทนทานความร้อนลดลง เมื่อเทียบกับ เซลล์ควบคุม ( $p \leq 0.05$ ) ผลการศึกษาความสามารถในการทนทานความร้อนของเชื้อ *L. monocytogenes* ที่อุณหภูมิ 57 องศาเซลเซียส หลังผ่านความเครียดชนิดร่วม พบว่าการซ็อกด้วยกรดอะซิติกร่วมกับการซ็อกด้วยความร้อน การซ็อกด้วยซัตริกร่วมกับความร้อน การซ็อกด้วยกรดแลคติกร่วมกับความร้อน การซ็อกด้วยกรดไฮโดรคลอริกร่วมกับความร้อน การซ็อกด้วยแรงดันออสโมติกร่วมกับการซ็อกด้วยกรดอะซิติก การซ็อกด้วยแรงดันออสโมติกร่วมกับกรดซัตริก การซ็อกด้วยแรงดันออสโมติกร่วมกับกรดแลคติก การซ็อกด้วยแรงดันออสโมติกร่วมกับกรดไฮโดรคลอริก การซ็อกด้วยแรงดันออสโมติกร่วมกับความร้อน การซ็อกด้วยกรดอะซิติกร่วมกับแรงดันออสโมติกและความร้อน การซ็อกด้วยกรดซัตริกร่วมกับแรงดันออสโมติกและความร้อน การซ็อกด้วยกรดแลคติกร่วมกับแรงดันออสโมติกและความร้อน และการซ็อกด้วยกรดไฮโดรคลอริกร่วมกับแรงดันออสโมติกและความร้อน จะมีค่าการทนทานความร้อนเพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับเซลล์ควบคุม ( $p \leq 0.05$ ) ในขณะที่การซ็อกด้วยกรดอะซิติกร่วมกับแรงดันออสโมติกและความเย็น การซ็อกด้วยกรดซัตริกร่วมกับแรงดันออสโมติกและความเย็น การซ็อกด้วยกรดแลคติกร่วมกับแรงดันออสโมติกและความเย็น และการซ็อกด้วยกรดไฮโดรคลอริกร่วมกับแรงดันออสโมติกและความเย็น จะมีค่าการทนทานความร้อนลดลง เมื่อเทียบกับ เซลล์ควบคุม ( $p \leq 0.05$ )

## Acid and Heat Tolerance of *Listeria monocytogenes* after Exposure to Single and Combined Stresses

Sarawut Wannapat\*

### Abstract

*Listeria monocytogenes* is a food-borne pathogen that is widely distributed in nature and found in many kinds of fresh and processed foods. *L. monocytogenes* has ability to survive in various environments. For growth curve study at 37°C of *L. monocytogenes* which had been isolated from patients at Ramatibbadee hospital in Bangkok, it was found that *L. monocytogenes* was in a lag phase during the first 0-5 hrs and then growing into stationary phase after 17 hrs. Then, acid tolerance to hydrochloric acid of *L. monocytogenes* after exposure to single stress was determined and found that cells shocked with acetic acid at pH 5.0 5.5 and 6.0, citric acid at pH 4.5 5.0 and 5.5, lactic acid at pH 4.5 5.0 5.5 and 6.0, hydrochloric acid at pH 4.5 5.0 and 5.5, lactic acid adaptation, heat at 42.5, 45 and 48°C, cold at 4 10 and 15°C, storage temperature at 4 and -20°C and starvation had increased in acid tolerance whereas cells shocked with lactic acid at pH 4.5 and osmotic pressure using 15% NaCl had decreased in acid tolerance compared to control ( $p \leq 0.05$ ). Furthermore, acid tolerance to hydrochloric acid of *L. monocytogenes* after exposure to combined stresses was also investigated and found that cells shocked with hydrochloric acid and heat, acetic acid and cold, citric acid and cold, lactic acid and cold, hydrochloric acid and cold, osmotic and acetic acid, osmotic and citric acid, osmotic and lactic acid, osmotic and hydrochloric acid, osmotic and heat, osmotic and cold, acetic acid plus osmotic and heat, citric acid plus osmotic and heat, lactic acid plus osmotic and heat, hydrochloric acid plus osmotic and heat, acetic acid plus osmotic and cold, citric acid plus osmotic and cold, lactic acid plus osmotic and cold and hydrochloric acid plus osmotic and cold had increased in acid tolerance compared to control ( $p \leq 0.05$ ). Next, heat tolerance of *L. monocytogenes* at 57°C after exposure to single stress was conducted and found that cells shocked with hydrochloric acid at pH 4.5 5.0 and 5.5, heat at 42.5 45 and 48°C, osmotic using 2, 4.5, 6, 8, 10.5 and 15% NaCl and starvation had increased in acid tolerance whereas cells shocked with acetic acid at pH 4.5 5.0, lactic acid at pH 4.5, cold at 4 10 and 15°C and storage temperature at 4 and -20°C had decreased in acid tolerance compared to control ( $p \leq 0.05$ ). Finally, heat tolerance of *L. monocytogenes* at 45°C after exposure to combined stresses was evaluated and found that cells shocked with acetic acid and heat, citric acid and heat, lactic acid and heat, hydrochloric acid and heat, osmotic and acetic acid, osmotic and citric acid, osmotic and lactic acid, osmotic and hydrochloric acid, osmotic and heat, acetic acid plus osmotic and heat, citric acid plus osmotic and heat, lactic acid plus osmotic and heat, hydrochloric acid plus osmotic and heat had increased in heat tolerance whereas cells shocked with acetic acid plus osmotic and cold, citric acid plus osmotic and cold, lactic acid plus osmotic and cold and hydrochloric acid plus osmotic and cold had decreased in acid tolerance compared to control ( $p \leq 0.05$ ).

---

\* Master of Science (Food Technology), Faculty of Technology, Khon Kaen University. 105 pages.