

ผลของความเครียดจากกรด แรงดันออสโมติก ความร้อน และความเย็นต่อการทนทานความร้อน และการเหลือรอดใน  
ระบบกระเพาะอาหารจำลองของ *Salmonella typhimurium*

กรรณิการ์ ศรีแสนตอ\*

บทคัดย่อ

จากการศึกษาผลของความเครียดต่างชนิดกันต่อการทนทานความร้อนของ *S. typhimurium* โดยนำเชื้อ *S. typhimurium* ที่มีการเจริญอยู่ในช่วง Stationary phase (อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส ระยะเวลา 24 ชั่วโมง) มาศึกษาผลของความเครียด ได้แก่ การช็อคด้วยกรด แรงดันออสโมติก ความร้อน และความเย็น จากนั้นนำมาทดสอบการทนทานความร้อนที่อุณหภูมิ 52 องศาเซลเซียส โดยนำเชื้อมาช็อคด้วยกรดแลกติกที่ pH 5.8 5.5 และ 5.0 เป็นเวลา 3 ชั่วโมง แล้วเปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม (pH 7.0) พบว่าเชื้อที่ผ่านการช็อคด้วยกรดที่ pH 5.0 จะมีความทนทานต่อความร้อนมากกว่าที่ pH 5.8 กับ pH 5.5 และตัวอย่างควบคุมตามลำดับ ( $p \leq 0.05$ ) และเมื่อนำเชื้อมาช็อคด้วยแรงดันออสโมติกโดยใช้ NaCl ที่ความเข้มข้น 1% 2% และ 3% (w/v) เป็นเวลา 2 ชั่วโมง แล้วเปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม (ไม่มีการเติม NaCl) พบว่า เชื้อที่ผ่านการช็อคด้วย NaCl 2% จะมีความทนทานต่อความร้อนมากกว่าตัวอย่างควบคุม NaCl 1% และ NaCl 3% ตามลำดับ ( $p \leq 0.05$ ) จากนั้นเมื่อนำเชื้อมาช็อคด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 40 42 และ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที โดยเปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม (อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส) พบว่า เชื้อที่ผ่านการช็อคด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส จะทนทานต่อความร้อนมากกว่าที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียส, 40 องศาเซลเซียส และตัวอย่างควบคุม ( $p \leq 0.05$ ) และเมื่อนำเชื้อมาช็อคด้วยความเย็นที่อุณหภูมิ 4 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง โดยเปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม (อุณหภูมิ 37 องศาเซลเซียส) พบว่าเชื้อที่ผ่านการช็อคด้วยความเย็นที่อุณหภูมิ 4 และ 10 องศาเซลเซียส จะทนทานต่อความร้อนน้อยกว่าตัวอย่างควบคุม ( $p \leq 0.05$ ) สำหรับการศึกษาการเหลือรอดของ *S. typhimurium* ในระบบกระเพาะอาหารจำลองที่ pH 3.0 หลังจากผ่านความเครียดต่างชนิดกัน โดย นำเชื้อมาช็อคด้วยกรดแลกติกที่ระดับค่าพีเอชต่างๆ เป็นเวลา 3 ชั่วโมง แล้วเปรียบเทียบกับตัวอย่างควบคุม พบว่าเชื้อที่ผ่านการช็อคด้วยกรดที่ pH 5.8 และตัวอย่างควบคุมจะเหลือรอดมากกว่าที่ pH 5.5 และ 5.0 ( $p \leq 0.05$ ) และเมื่อนำเชื้อมาผ่านการช็อคด้วยแรงดันออสโมติกโดยใช้ NaCl ที่ระดับความเข้มข้นแตกต่างกัน เป็นเวลา 2 ชั่วโมง พบว่าเชื้อที่ผ่านการช็อคด้วย NaCl 1% 2% และตัวอย่างควบคุม จะเหลือรอดมากกว่า NaCl 3% ( $p \leq 0.05$ ) จากนั้นเมื่อนำเชื้อมาช็อคด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 40 42 และ 45 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที พบว่าเชื้อที่ผ่านการช็อคด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 42 องศาเซลเซียสจะเหลือรอดมากกว่าที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียสกับตัวอย่างควบคุมและ 40 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ( $p \leq 0.05$ ) และเมื่อนำเชื้อมาช็อคด้วยความเย็นที่อุณหภูมิ 4 และ 10 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง พบว่าตัวอย่างควบคุมจะเหลือรอดมากกว่าเชื้อที่ผ่านการช็อคด้วยความเย็นที่อุณหภูมิ 4 และ 10 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ( $p \leq 0.05$ )

\* วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการอาหาร) คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 75 หน้า.

# Effects of Acid, Osmotic, Heat and Cold Stresses on Heat Tolerance and Survival in Simulated Gastric Juices of

## *Salmonella typhimurium*

Kannika Srisaentho\*

### Abstract

The effect of different stresses on heat tolerance of *Salmonella typhimurium* were investigated. Cells of *S. typhimurium* growing in the stationary phase (37°C, 24 hrs) were exposed to stresses including acid shock, osmotic shock, heat shock and cold shock, then they were determined for heat tolerance at 52°C. Firstly, heat tolerance of acid shocked (lactic acid) cells at pH 5.8, 5.5 and 5.0 for 3 hrs were compared to control (pH 7.0) and it was found that acid shocked cells at pH 5.0 had more heat tolerance than those at pH 5.8 with pH 5.5 and control, respectively ( $p \leq 0.05$ ). Furthermore heat tolerance of osmotic shock cells at 1%, 2% and 3%NaCl (w/v) for 2 hrs were compared to control (without NaCl) and it was found that osmotic shock cells 2%NaCl had more heat tolerance than control, 1% and 3%NaCl, respectively ( $p \leq 0.05$ ). Moreover, heat tolerance of heat shocked cells at 40, 42 and 45°C for 30 mins at each temperature were compared to control (37°C) and it was found that heat shocked cells at 45°C had more heat tolerance than those at 42, 40°C and control ( $p \leq 0.05$ ). Finally, heat tolerance of cold shocked cells at 4 and 10°C for 24 hrs were compared to control cell (37°C) and it was found that cold shocked cell at 4 and 10°C had less heat tolerance than control ( $p \leq 0.05$ ). For survival of *S. typhimurium* in Simulated Gastric Juices at pH 3.0 after exposure to Stresses different stresses were investigated. First, the cells were acid shocked (lactic acid) at pH 5.8, 5.5 and 5.0 for 3 hrs at each pH compared to control and it was found that acid shocked cells (pH 5.8) and control could survive better than those shocked at pH 5.5 and 5.0 ( $p \leq 0.05$ ). In addition, osmotic shock cells in 1%, 2% and 3%NaCl (w/v) for 2 hrs were compared to control and found that cells shocked in 1% and 2%NaCl and control could survive better than those shocked in 3% NaCl ( $p \leq 0.05$ ). After that, cells were heat shocked at 40, 42 and 45°C for 30 mins at each temperature compared to control and it was found that heat shocked cells at 42°C could survive better than those shocked at 45°C with control and 40°C respectively ( $p \leq 0.05$ ). Finally, cells were cold shocked at 4 and 10°C for 24 hrs compared to control and found that the control cells could survive better than cold shocked cells at 4 and 10°C respectively ( $p \leq 0.05$ ).

---

\* Master of Science (Food Technology), Faculty of Technology, Khon Kaen University. 75 pages.