

การศึกษาผลของแบคทีเรียโอซินร่วมกับกรดแลคติกต่อการลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ในเนื้อสุกร โดยแบคทีเรียโอซินที่ใช้ในการศึกษานี้เป็นชนิด pediocin PA - 1 ผลิตจากเชื้อ *Pediococcus pentosaceus* TISTR 536 ที่แยกได้จากหมั่ม แบ่งการทดลองออกเป็น 3 การทดลอง โดยในการทดลองที่ 1 เป็นการศึกษาผลของแบคทีเรียโอซินร่วมกับกรดแลคติกต่อการลดปริมาณเชื้อ *Salmonella* Derby, *Salmonella* Anatum และ *Staphylococcus aureus* ในหลอดทดลอง (*in vitro* test) โดยมีปริมาณเชื้อเริ่มต้นประมาณ 4 log CFU/ml จัดกลุ่มทดลองแบบ 2x4x6 แฟคทอเรียลในแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด ทำการศึกษา 3 ปัจจัย โดยปัจจัย A คือ ระดับของกรดแลคติก 2 ระดับ (0% และ 1%) ปัจจัย B คือ ระดับของแบคทีเรียโอซิน 4 ระดับ (0, 320 640 และ 1280 AU/ml) และปัจจัย C คือ เวลาที่ทำการศึกษา 6 ระยะ (0, 6, 12, 18, 24 และ 30 ชั่วโมง) พบว่า การใช้ pediocin PA - 1 ร่วมกับกรดแลคติก 1% นั้น สามารถลดปริมาณเชื้อ *S. Derby* ในทันทีที่สัมผัสสารละลายได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้ pediocin PA - 1 หรือกรดแลคติก 1% แต่เพียงอย่างเดียว โดยเมื่อใช้ร่วมกับ pediocin PA - 1 ที่ระดับ 640 และ 1280 AU/ml ลดลงได้มากกว่าการใช้กรดแลคติก 1% เพียงอย่างเดียวถึง 0.13 และ 0.16 log CFU/ml ตามลำดับ ( $P<0.01$ ) และมากกว่าการใช้ pediocin PA - 1 ที่ระดับ 640 และ 1280 AU/ml เพียงอย่างเดียวถึง 0.13 และ 0.11 log CFU/ml ตามลำดับ ( $P<0.01$ ) แต่การใช้ pediocin PA - 1 ร่วมกับกรดแลคติก 1% ให้ผลในการลดปริมาณเชื้อ *S. Anatum* ไม่แตกต่างจากการใช้ pediocin PA - 1 หรือกรดแลคติก 1% เพียงอย่างเดียว ซึ่งการใช้ pediocin PA - 1 ในระดับสูง (1280 AU/ml) เพียงอย่างเดียวสามารถลดเชื้อลงได้ประมาณ 0.06 log CFU/ml ตั้งแต่ชั่วโมงที่ 6 แต่การใช้ที่ระดับเดียวกันนี้ร่วมกับกรดแลคติก 1% ให้ประสิทธิภาพไม่แตกต่างกัน ( $P>0.05$ ) การใช้กรดแลคติก 1% เพียงอย่างเดียวให้ประสิทธิภาพไม่แตกต่างจากการใช้ pediocin PA - 1 320

AU/ml ในขณะที่การใช้กรดแลคติก 1% เพียงอย่างเดียวให้ประสิทธิภาพในการลดปริมาณเชื้อ *S. aureus* ต่ำกว่าการใช้ pediocin PA – 1 เพียงอย่างเดียวหรือใช้ร่วมกับกรดแลคติก ซึ่งกรดแลคติก 1% สามารถลดปริมาณเชื้อได้ถึง 0.11 log CFU/ml ที่ชั่วโมงที่ 24 ของการศึกษา ( $P<0.01$ )

การทดลองที่ 2 เป็นการศึกษาผลของแบคทีเรียโอซินร่วมกับกรดแลคติกต่อการลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์บนผิวเนื้อสุกรจากโรงฆ่าไม่มาตรฐานที่อุณหภูมิและระยะเวลาการเก็บต่างกัน จัดกลุ่มทดลองแบบ 3x3x5 แฟคทอเรียลในแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด ทำการศึกษา 3 ปัจจัย โดยปัจจัย A คือ ระดับของกรดแลคติกร่วมกับแบคทีเรียโอซิน 3 ระดับ (0%, 1% + 640 AU/ml และ 1% + 1280 AU/ml) ปัจจัย B คือ อุณหภูมิการเก็บเนื้อ 3 ระดับ (0-4°C, 10-15°C และ 30-35°C) และปัจจัย C คือ ระยะเวลาที่ศึกษา 5 ระยะ (ก่อนจุ่มสารละลาย, ชั่วโมงที่ 0, 3, 6 และ 12) พบว่า การเก็บเนื้อที่อุณหภูมิ 0 - 4°C ทำให้ปริมาณจุลินทรีย์บนผิวเนื้อลดต่ำลงอย่างต่อเนื่องในทุกกลุ่มการทดลองจากชั่วโมงที่ 0 จนถึง 12 ของการศึกษา ภายในชั่วโมงที่ 0 เนื้อที่สัมผัสสารละลายกรดแลคติก 1% ร่วมกับ pediocin PA – 1 1280 AU/ml เก็บที่อุณหภูมิ 10-15°C พบว่ามีปริมาณเชื้อเท่ากับ 6.53 log CFU/ตร.ซม. ต่ำกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งมีค่าเท่ากับ 6.66 log CFU/ml ( $P<0.01$ ) แต่หลังจากชั่วโมงที่ 3 ปริมาณเชื้อจะคงที่จนถึงชั่วโมงที่ 12 ของการศึกษา ภายหลังจากการให้เนื้อสัมผัสกับสารละลายน้ำกลั่น และสารละลายกรดแลคติก 1% ร่วมกับ pediocin PA – 1 ทั้ง 2 ระดับ ปริมาณเชื้อจะถูกควบคุมให้คงที่ได้จนถึงชั่วโมงที่ 12 ของการศึกษา แม้ว่าจะเก็บที่อุณหภูมิ 30-35°C แต่การเก็บเนื้อที่อุณหภูมิต่ำระดับนี้ร่วมกับการใช้กรดแลคติกและ pediocin PA – 1 มีผลให้ค่า pH ของเนื้อลดลงถึง ultimate pH ได้ตั้งแต่ชั่วโมงที่ 6 (5.50 และ 5.47) และมีผลให้ค่าสี (L\*) ของเนื้อสูงที่สุด (54.03) ในชั่วโมงที่ 12 ของการศึกษา ( $P<0.05$ ).

การทดลองที่ 3 ศึกษาประสิทธิภาพของสารละลายกรดแลคติกร่วมกับแบคทีเรียโอซินต่อการลดปริมาณเชื้อจุลินทรีย์บนผิวเนื้อสุกรชิ้นส่วนใหญ่ต่างกันที่มาจากโรงฆ่าไม่มาตรฐาน จัดกลุ่มทดลองแบบ 3x3 แฟคทอเรียลในแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด ทำการศึกษา 2 ปัจจัย โดยที่ปัจจัย A คือ ระดับของกรดแลคติกร่วมกับแบคทีเรียโอซิน 3 ระดับ (0%, 1% + 640 AU/ml และ 1% + 1280 AU/ml) และปัจจัย B คือ เนื้อสุกรชิ้นส่วนใหญ่ 3 ชนิด (สันคอ, สันนอก และสามชั้น) พบว่าเมื่อเพิ่มระดับความเข้มข้นของ pediocin PA – 1 ร่วมกับกรดแลคติก 1% มีผลให้ปริมาณจุลินทรีย์ลดลงมากขึ้นในเนื้อทุกชิ้นส่วน ( $P<0.01$ ) เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม และมีผลให้ค่า pH ของเนื้อทุกชิ้นส่วนลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ( $P<0.05$ ) และค่าสี (L\*) ที่วัดจากเนื้อสันนอกกลุ่มที่สัมผัสกรดแลคติก 1% ร่วมกับ pediocin PA – 1 1280 AU/ml มีค่าสีเนื้อสูงที่สุด เท่ากับ 56.07 แตกต่างจากกลุ่มที่ใช้ในระดับ 640 AU/ml (54.11) และกลุ่มควบคุม (52.07) ( $P<0.05$ )

## ABSTRACT

**TE162863**

This research was to study the effect of bacteriocin and lactic acid on reduction of microorganisms in pork. The bacteriocin type used in this study was pediocin PA – 1 from *Pediococcus pentosaceus* TISTR 536 isolated from Nham. (Thai fermented meat) The study consisted of 3 experiments. The first experiment the effect of bacteriocin and lactic acid on reduction of *Salmonella* Derby, *Salmonella* Anatum and *Staphylococcus aureus*. (*in vitro* test) , inoculated the starter culture, approximately 4 log CFU/ml were studied. The experiment was conducted in 2x4x6 factorial arrangement in completely randomized design. Three factors were as followed : Factor A was 2 of lactic acid levels (0 and 1%), Factor B was 4 of bacteriocin levels (0, 320, 640 and 1280 AU/ml) and Factor C was 6 durations of study (0, 6, 12, 18, 24 and 30 hours). The results showed that the use of 1% lactic acid + pediocin PA – 1 could instantly and effectively reduce the counts of *S. Derby* better than the use of pediocin PA – 1 or lactic acid only. When lactic acid was used together with pediocin PA – 1 at 640 and 1280 AU/ml, the bacterial counts could be reduced to 0.13 and 0.16 log CFU/ml, respectively ( $P < 0.01$ ). The bacterial counts were reduced to 0.13 and 0.11 log CFU/ml when using only pediocin PA – 1 at 640 and 1280 AU/ml, respectively. There were no different among treatments in efficacy of reduction of *S. Anatum* ( $P > 0.05$ ) at 0<sup>th</sup> hour. When using only pediocin PA – 1 at the high concentration (1280 AU/ml), the bacterial counts could be reduced to 0.06 log CFU/ml after 6 hours but there was no significant difference compare to using

pediocin PA – 1 1280 AU/ml with 1% lactic acid ( $P>0.05$ ). There were no difference in efficacy between using 1% lactic acid and pediocin PA – 1 320 AU/ml. However, using only 1% lactic acid showed more efficacy on reduction of *S. aureus* than using either only pediocin PA – 1 or together with lactic acid which 1% lactic acid could reduce the counts to 0.11 log CFU/ml at h 24 ( $P<0.01$ ).

The second experiment was to study the effect of bacteriocin and lactic acid on reduction of microorganisms on the surface of pork from unhygienic slaughterhouses at different storage temperatures and storage times in 3x3x5 factorial arrangement in completely randomized design. Three factors were as followed : Factor A was 3 combinations of 1% lactic acid + pediocin PA – 1 (0%, 1% + 640 AU/ml and 1% + 1280 AU/ml). Factor B was 3 levels of the storage temperatures (0-4°C, 10-15°C and 30-35°C) and Factor C was 5 durations of storage(pre - dip, 0, 3, 6 and 12 hours) .The results showed that the bacterial counts on meat surface in all treatments were continuously reduced from h 0 to h 12 of the study when stored at 0-4°C. At h 0, meat dipped in 1% lactic acid + pediocin PA – 1 1280 AU/ml and stored at 10-15°C had bacterial counts of 6.53 log CFU/cm<sup>2</sup> which lower than the controll group (6.66 log CFU/cm<sup>2</sup>) ( $P<0.01$ ), but after h 3, the bacterial counts was constant until h 12 of the study. After dipping meat in sterized water and using lactic acid and pediocin PA – 1 (640 and 1280 AU/ml), the amount of bacterial counts were limited and constant until h 12 of the study even though they were stored at 30-35°C. However, the meat stored at high temperatures together with using lactic acid and pediocin PA – 1, lowered the pH value to ultimate pH at h 6 (5.56 and 5.47 respectively) and had the highest lightness of meat (L\*) (54.03) at h 12 of the study ( $P<0.05$ ).

The third experiment was to study the effect of bacteriocin and lactic acid on the reduction of microorganisms on different wholesale cuts of pork from unhygienic slaughterhouses. The experiment was conducted in 3x3 factorial arrangement in completely randomized design. Two factors as followed : Factor A was 3 cmbinations of lactic acid + pediocin PA – 1 (0%, 1% + 640 AU/ml and 1% + 1280 AU/ml) and Factor B was 3 different wholesale cuts (Boston Shoulder, Loin and Belly). The results showed that the bacterial counts were reduced significantly ( $P<0.01$ ) and pH value decreased significantly as the concentrations of pediocin PA – 1 increased in all cuts. The loin

**TE162863**

dipped in lactic acid and pediocin PA – 1 at 1280 AU/ml had higher lightness (L\*) value (56.07) than the group using pediocin PA – 1 640 AU/ml (54.11) and the controlled group (52.07) ( $P < 0.05$ ).