T162869

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของการใช้กล้าเชื้อแบคทีเรียแลคติก *Pediococcus pentosaceus* TISTR 536 ที่มีต่อการเจริญของเชื้อซัลโมเนลลา ในระหว่างการหมักแหนมสูตรหนังหมูบด และหนังหมูเส้น เทียบกับแหนมทั้งสองสูตรที่เติมกล้าเชื้อ พบว่า ในผลิตภัณฑ์แหนมที่มีการเติมกล้าเชื้อมีค่าเปอร์เซ็นต์กรดแลคติกที่สูง และการเปลี่ยนแปลงค่าพีเอชให้ต่ำลงอย่างรวดเร็วกว่าแหนมที่ไม่มีการเติมกล้าเชื้อในทุกสูตร เมื่อดูประสิทธิภาพในการลดจำนวนของเชื้อซัลโมเนลลา พบว่าเมื่อหมักครบ 3 วัน แหนมที่ไม่มีการเติมกล้าเชื้อ ยังคงตรวจพบเชื้อซัลโมเนลลาถึง 66.7 เปอร์เซ็นต์ ส่วนแหนมที่มีการเติมกล้าเชื้อ ตรวจพบเชื้อซัลโมเนลลาเพียง 33.3 เปอร์เซ็นต์ โดยที่เชื้อซัลโมเนลลา 4 อันดับแรกที่พบมาก คือ *S.* Panama (24.7 เปอร์เซ็นต์) *S.* Rissen (21.7 เปอร์เซ็นต์) *S.* Anatum (21.7 เปอร์เซ็นต์) และ *S.* Stanley (18.6 เปอร์เซ็นต์) ตามลำดับ

ผลของการหมักแหนมในรูปแบบจำลองการหมักแหนมในหลอดทดลอง (Nham Model Broth, NMB) ที่มีค่าวอร์เตอร์แอคติวิตี้ 0.97 เช่นเดียวกับแหนม เพื่อยืนยันผลของกระเทียม ไนไตรท์ และกล้าเชื้อ *P. pentosaceus* TISTR 536 พบว่า ใน NMB ที่เติมกระเทียม 5 เปอร์เซ็นต์ ไนไตรท์ 100 ppm และกล้าเชื้อ *P. pentosaceus* TISTR 536 ปริมาณเริ่มต้น $1.8x10^6$ cfu/ml สามารถลดจำนวนเชื้อ *S.* Anatum ปริมาณเริ่มต้น $2.3x10^4$ cfu/ml ได้ดีที่สุด เมื่อเทียบกับ NMB ที่มีการเติมกระเทียม หรือกล้าเชื้อ *P. pentosaceus* TISTR 536 เพียงอย่างเดียว โดยใช้ระยะเวลา 48 ชั่วโมง

เมื่อนำผลิตภัณฑ์แหนมที่ผลิตโดยใช้หนังหมู 2 ลักษณะคือ หนังหมูบดและหนังหมูเส้น หมักทั้งที่มีการเติมและไม่เติมกล้าเชื้อ เมื่อนำไปทดสอบทางด้านประสาทสัมผัสของผู้บริโภค พบว่า ผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์แหนมที่ผลิตโดยใช้หนังหมูบดที่หมักโดยการเติมกล้าเชื้อมากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) รองลงมาคือ แหนมหนังหมูบดที่หมักโดยธรรมชาติ จึง

เลือกผลิตภัณฑ์ทั้งสองสูตรนี้มาทำการผลิตเป็นแหนมกึ่งแห้งโดยทำการอบแห้งแหนมที่หมักครบ 3 วัน ด้วยการอบในตู้อบลมร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ใช้ระยะเวลา 2 4 6 และ 8 ชั่วโมง และตรวจหาเชื้อซัลโมเนลลาในแหนมก่อนการหมัก หมักครบ 3 วัน และหลังอบแห้ง 2 4 6 และ 8 ชั่วโมง และความชอบของผู้ชอบบริโภคแหนมต่อแหนมกึ่งแห้งรูปแบบใหม่ พบว่า หลังจากการหมักแหนมหนังหมูบดทั้งที่มีการเติมและไม่เติมกล้าเชื้อ *P. pentosaceus* TISTR 536 ครบ 3 วัน ยังคงตรวจพบเชื้อซัลโมเนลลาจากตัวอย่างแหนมทั้งสองรูปแบบ โดยที่ *S.* Anatum ซึ่งมีรายงานการทนสารต่างๆในระหว่างการหมักแหนม และพบมากที่สุดในแหนม เป็นสายพันธุ์ที่พบมากที่สุด (33.3 เปอร์เซ็นต์) รองลงมาคือ *S.* Stanley (29.2เปอร์เซ็นต์) แต่เมื่อนำไปทำแห้งที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส พบว่า เชื้อซัลโมเนลลาที่ปนเปื้อน และเหลือรอดจากการหมักครบ 3 วัน ถูกทำลายหมดหลังการอบที่อุณหภูมิดังกล่าว 2 ชั่วโมง และจากการสังเกตลักษณะผลิตภัณฑ์หลังอบที่ 2 4 6 และ 8 ชั่วโมง พบว่าการอบผลิตภัณฑ์แหนมหมักที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ให้ค่าวอร์เตอร์แอคติวิตี้ต่ำและรูปลักษณ์ไม่ต่างจากแหนมที่ผ่านการอบที่ 2 และ 4 ชั่วโมง เมื่อนำมาให้ผู้บริโภคทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส พบว่า ผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์แหนมกึ่งแห้งที่ผลิตโดยมีการเติมกล้าเชื้อในด้านลักษณะปรากฏมากกว่าแหนมกึ่งแห้งที่ผลิตโดยไม่มีการเติมกล้าเชื้อ ($p \leq 0.05$) แต่ในลักษณะอื่น ๆ คือ สี กลิ่นรส ความเปรี้ยว เนื้อสัมผัส และการยอมรับโดยรวม พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($p > 0.05$)

จึงพอสรุปได้ว่ามีความเป็นไปได้ที่จะใช้กล้าเชื้อแบคทีเรียแลคติกสายพันธุ์ *P. pentosaceus* TISTR 536 เป็นกล้าเชื้อในการผลิตแหนมเพื่อให้ได้แหนมที่มีความปลอดภัยต่อการบริโภค และการนำผลิตภัณฑ์ที่หมักครบ 3 วัน มาอบแห้งจะทำให้ได้เป็นผลิตภัณฑ์แหนมกึ่งแห้งแบบใหม่ที่ปลอดภัยจากเชื้อซัลโมเนลลามากยิ่งขึ้น นอกจากนี้เทคนิคการผลิตแหนมกึ่งแห้งนี้ยังเป็นวิธีที่ช่วยให้ผลิตภัณฑ์แหนมสดที่อาจมีเหลือมากหลังการผลิตให้เป็นแหนมกึ่งแห้งรูปแบบใหม่ที่มีแนวโน้มในการยอมรับของผู้บริโภค และมีอายุการเก็บนานขึ้น อีกทั้งยังเป็นแนวทางให้ผู้ผลิตแหนมสดนำไปใช้พัฒนาการแปรรูปผลิตภัณฑ์ในโอกาสต่อไป

ABSTRACT TE162869

The effect of *Pediococcus pentosaceus* TISTR 536 as starter culture on growth of salmonellae in 2 types of Nham fermentation consisting Nham produced using shredded cooked pork skin, Nham produced using minced cooked pork skin and naturally fermented products (without using starter culture) was investigated. It was found that all Nham samples with starter cultures exerted a higher percentage of lactic acid and led to more rapid in pH reduction than those samples without starter cultures. Moreover, Nham fermented with starter culture revealed the better inhibitory effect on the naturally contaminated salmonellae during Nham fermentation than those of naturally fermented samples. The percentage of salmonellae positive samples after 3 days of Nham fermentation was 33.3 % and 66.7 %, respectively. Serovariety typing of cultures isolated from both of Nham produced with and without *P. pentosaceus* TISTR 536 as starter culture showed that they belonged to 11 serovar. There were *S.* Panama (24.7 %), *S.* Rissen (21.7 %) and *S.* Anatum (21.7 %) and *S.* Stanley (18.6 %), respectively.

In order to investigate whether the rapid reduction of salmonellae concerned to the use of starter culture or the synergistic inhibitory effect between starter culture and garlic on salmonellae during Nham fermentation, an inhibitory effect of *P. pentosaceus* TISTR 536 and 5 % of sterile fresh garlic on *S.*Anatum which is the most common contaminated and aciduric salmonellae in Nham product has been studied in the sterile condition of Nham model broth (NMB) with the same water activity value as Nham (0.97). The results confirmed that NMB fermented with 5 % fresh garlic and 1.8×10^6 cfu/ml of *P. pentosaceus* TISTR 536 exhibited the best diminishment of

$2.3x10^4$ cfu/ml of *S.* Anatum (within 48 hrs. of fermentation) when compared to NMB with 5 % fresh garlic or fermented with $1.8x10^6$ cfu/ml of *P. pentosaceus* TISTR 536 alone.

The use of *P. pentosaceus* TISTR 536 as starter culture for the sensory properties and acceptability of Nham with shredded and minced cooked pork skin in comparison with the natural fermented Nham were later been studied. It was implied that Nham with minced cooked pork skin fermented with and without *P. pentosaceus* TISTR 536 as starter cultures was statistically most preferable to panelists ($p \leq 0.05$). Hence, the production of semi-dried Nham with minced cooked pork skin after 3 days of fermentation with and without *P. pentosaceus* TISTR 536 as starter cultures under 60° C hot-air oven for 2, 4, 6 and 8 hrs. has been studied. In the meantime, salmonellae detection and some chemical properties consisting of pH, percentage of lactic acid and water activity of the products before fermentation, after 3 days of fermentation and during all hot-air drying periods, including organoleptically test of innovated semi-dried Nham were investigated. The results revealed that salmonellae could also be detected in all Nham samples with and without *P. pentosaceus* TISTR 536 as starter cultures after 3 days of fermentation. The most common salmonellae serovar found in these semi-dried products belonged to *S.* Anatum (33.3 %) and *S.* Stanley (29.2 %), respectively. All detected salmonellae could be diminished in the 60° C hot-air oven after 2 hrs. of drying process. The drying periods of the 3 days fermented Nham at 60° C hot-air oven for 8 hrs. revealed too dried products, while the drying periods of 2, 4 and 6 hrs. showed no different in the product appearance except water activity containing 0.956-0.958, 0.942-0.953 and 0.940-0.944, respectively. Thus, the semi-dried Nham products with and without *P. pentosaceus* TISTR 536 as starter cultures, which had been dried for 6 hrs. under 60° C in hot-air oven, were organoleptically investigated. The results implied that the appearance of semidried products from Nham fermented with *P. pentosaceus* TISTR 536 gave more statistically acceptance by most panelists than the semidried from natural fermented ones ($p \leq 0.05$), but there were no statistically different from others organoleptic properties (color, flavour, sour, texture and overall acceptance).

Based on the results obtained in this study, it concluded that the lactic acid bacterial strain of *P. pentosaceus* TISTR 536 originally isolated from Nham could be used as the starter culture to control the growth of the most commonly found contaminant and the most acid-resistant *S. anatum* in Nham. Moreover, the use of this strain as starter cultures could produce a more preferable and safe Nham product. Drying process of 3 days fermented Nham with *P.*

pentosaceus TISTR 536 as starter at 60° C in hot-air oven for 6 hrs. could be applied to produce a more preferable and salmonellae-free innovated Nham product.