การแยกและจำแนกเชื้อแบคทีเรียในปลานิลหลังการเก็บเกี่ยวและการเหลือรอดของเชื้อกลุ่ม *Aeromonas hydrophila* ระหว่างการแปรรูปโดยการรมควันแบบเย็น

ตรี วาทกิจ*

บทคัดย่อ

การแปรรูปโดยการรมควันแบบเย็น (Cold smoking process) เป็นวิธีการถนอมอาหารอย่างหนึ่งที่ใช้อุณหภูมิต่ำ (30-40^{0}ซ) ซึ่งใช้กับผลิตภัณฑ์ปลาและเนื้อสัตว์เป็นส่วนใหญ่ อย่างไรก็ตามภายหลังการรมควันอาจมีการเหลือรอดของเชื้อแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคบางชนิด โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เชื้อกลุ่ม *Aeromonas hydrophila* (*A. hydrophila*, *A. sobria* และ *A. caviae*) ซึ่งเป็นแบคทีเรียที่ทำให้เกิดโรคในปลานิล (*Tilapia nilotica*) และปลาน้ำจืด อื่นๆ นอกจากนี้ยังเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคลำไส้อักเสบ (Gastroenteritis) ในคนอีกด้วย งานวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดจากบริเวณ ผิวหนัง เหงือก และเครื่องใน ของปลานิลซึ่งได้จากการเพาะเลี้ยงในกระชังบริเวณแม่น้ำพองจังหวัดขอนแก่น พบว่าบริเวณผิวหนัง (Skin) ของปลานิลเป็นส่วนที่มีจำนวนแบคทีเรียปนเปื้อนมากที่สุดคือ 4.95±0.01 $\log_{10}$cfu/cm^2 ส่วนบริเวณเครื่องใน (4.71±0.04 $\log_{10}$cfu/g) และบริเวณเหงือก (3.96±0.03 $\log_{10}$cfu/g) มีจำนวนน้อยลงมาตามลำดับ จากนั้นศึกษาการแยกและจำแนกเชื้อแบคทีเรียจากส่วนต่างๆดังกล่าวของปลานิล พบว่าสามารถแยกแบคทีเรียได้รวมทั้งหมด 12 สายพันธุ์ ได้แก่ *Aeromonas sobria*, *Bordetell alcaligenes*, *Edwardsiella tarda*, *Flavimonas oryzihaditans*, *Plesiomonas shigelloids, Proteus mirabilis*, *Proteus penneri, Proteus vulgaris, Providencia alcaligenes*, *Pseudomonas aeruginosa, Pseudomonas putrefaciens* และ *Weeksella virosa* นอกจากนี้ได้ศึกษาจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดในระหว่างการแปรรูปโดยการรมควันแบบเย็น พบว่าสามารถลดจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดจากขั้นตอนการชำแหละ จนกระทั่งเสร็จสิ้นการรมควันได้ประมาณ 1.5 $\log_{10}$cfu/g และในระหว่างการเก็บรักษาปลานิลรมควันที่อุณหภูมิ 2 °ซ นาน 12 ชม. พบว่าจำนวนแบคทีเรียทั้งหมดจะลดลงเหลือ 2.14 ± 0.03 $\log_{10}$cfu/g และเมื่อศึกษาจำนวนเชื้อ *A. sobria* จากส่วนผิวหนัง เหงือก เครื่องใน และเนื้อ ของปลานิลพบว่าบริเวณเหงือกมีจำนวนเชื้อ *A. sobria* อยู่มากที่สุดคือ 2.97 ± 0.02 $\log_{10}$cfu/g และผิวหนังมีจำนวนรองลงมาคือ 2.71 ± 0.01 $\log_{10}$cfu/cm^2 ขณะที่ส่วนเครื่องในมี *A. sobria* จำนวนน้อยที่สุดคือ 1.62 ± 0.02 $\log_{10}$cfu/g แต่ไม่พบ *A. sobria* ในส่วนเนื้อ จากนั้นศึกษาการเหลือรอดของ *A. sobria* ในระหว่างการแปรรูปโดยการรมควันแบบเย็นซึ่งมีการเจริญเติบโตอยู่ในช่วง Stationary phase (37°ซ, 12 ชม.) และมีจำนวนแบคทีเรียประมาณ 8 $\log_{10}$cfu/ml โดยศึกษาปริมาณการปนเปื้อนแบบสังเคราะห์ (Artificial contamination) ของเชื้อ *A. sobria* เริ่มต้นที่ระดับความเข้มข้น 2 4 6 และ 8 $\log_{10}$cfu/ml ตามลำดับ และพบว่าเมื่อผ่านขั้นตอนทั้งหมดในกระบวนการรมควันแบบเย็นจะมีเชื้อ *A. sobria* เหลือรอดอยู่ประมาณร้อยละ 36-47 (2-3 $\log_{10}$cfu/g) ที่ระดับการปนเปื้อน 6 และ8 $\log_{10}$cfu/ml และพบว่าการรมควันแบบเย็นสามารถทำลายเชื้อ *A. sobria* ที่มีจำนวนเริ่มต้นไม่เกิน 3.71 $\log_{10}$cfu/g ได้ทั้งหมด โดยพบว่าประสิทธิภาพในการทำลาย *A. sobria* อยู่ที่ขั้นตอนการรมควันอันเป็นผลมาจากองค์ประกอบพวกฟอร์มาดีไฮด์ (Formaldehyde) และฟีนอล (Phenol) ในควันไฟ ซึ่งช่วยลดจำนวน *A. sobria* ลงได้ประมาณ 1.2-2.4 $\log_{10}$cfu/g

---

* วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีการอาหาร) คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 133 หน้า.

Bacterial Isolation and Identification of Tilapia (*Tilapia nilotica*) after Cultivation and Survival of *Aeromonas hydrophila* Group during Cold Smoking Process

Tree Vatakit*

Abstract

Cold smoking process is a method of food preservation which has been done at low temperature approximately 30 to 40°C and used mostly for fish and meat products. However, there may be some of pathogens especially *Aeromonas hydrophila* group (*A. hydrophila*, *A. sobria* and *A. caviae*) surviving after smoking process. These bacteria can cause diseases in Tilapia (*Tilapia nilotica*) and other freshwater fishes. Furthermore, they can also cause gastroenteritis in humans. The aim of this research was to determine total plate count from skin, gills and intestine of Tilapia cultured in fish baskets at Nam-phong river area in Khon Kaen. It was found that skin is the highest bacterial contaminated part (4.95 ± 0.01 $\log_{10}$cfu/cm^2) while intestines and gills have fewer bacterial counts about 4.71 ± 0.04 $\log_{10}$cfu/g and 3.96 ± 0.03 $\log_{10}$cfu/g respectively. Then bacterial isolation and identification from those parts of fish mentioned above were done and found that there were 12 strains of bacteria in total including *Aeromonas sobria*, *Bordetell alcaligenes*, *Edwardsiella tarda*, *Flavimonas oryzihaditans*, *Plesiomonas shigelloids*, *Proteus mirabilis*, *Proteus penneri, Proteus vulgaris, Providencia alcaligenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas putrefaciens* and *Weeksella virosa*. Moreover, total bacterial count during the cold smoking process was also examined and found that the count was reduced from evisceration step to the smoking step approximately about 1.5 $\log_{10}$cfu/g and also during storage of smoked Tilapia at 2°C for 12 hrs, the count was reduced to 2.14 ± 0.03 $\log_{10}$cfu/g. In addition, *Aeromonas sobria* numbers from Tilapia skins, gills, intestines and meats were determined and found that there were the highest number of *Aeromonas sobria* in gills about 2.97 ± 0.02 $\log_{10}$cfu/g whereas skins and intestines have fewer numbers about 2.71 ± 0.01 $\log_{10}$cfu/cm^2 and 1.62 ± 0.02 $\log_{10}$cfu/g respectively. However, *Aeromonas sobria* was not found in Tilapia meat. Then the survival of *Aeromonas sobria* with stationary growth phase (37°C, 12 hrs) and about 8 $\log_{10}$cfu/ml during cold-smoking process was evaluated. The initial numbers of artificially contaminating *Aeromonas sobria* were adjusted to 2 4 6 and 8 $\log_{10}$cfu/ml and found that after passing through the whole smoking process, *Aeromonas sobria* had a percentage of survival about 36-47% (2-3 $\log_{10}$cfu/g) at the contamination level of 6 and 8 $\log_{10}$cfu/ml and the process could eliminate all bacteria with the initial concentration at 3.71 $\log_{10}$cfu/g and also the efficiency for *Aeromonas sobria* inactivation mostly depended on the smoking step which resulted from the formaldehydes and phenols compounds in smoke to reduce the number of *Aeromonas sobria* to 1.2 -2.4 $\log_{10}$cfu/g.

---

* Master of Science (Food Technology), Faculty of Technology, Khon Kaen University. 133 p.