วิจารณ์

1. ผลของการจุ่มน้ำคลอรีนต่อปริมาณแบคทีเรียในเนื้อปลาแล่

1.1 ผลของความเข้มข้นของ residual chlorine ต่อปริมาณแบคทีเรียในเนื้อปลาแล่

ปลานิล

การทดลองพบว่าความเข้มข้นของ residual chlorine ที่ 100, 200, และ 300 ppm. สามารถลดปริมาณ psychrotrophic bacteria ได้อย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับชุดควบคุม (ตารางที่ 1) residual chlorine ความเข้มข้น 300 ppm. สามารถลดปริมาณ psychrotrophic bacteria ได้ดีที่สุด ตามด้วยความเข้มข้น 200 หรือ 100 ppm. โดยสองความเข้มข้นนี้ให้ปริมาณ psychrotrophic bacteria ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) สำหรับการศึกษาผลของความเข้มข้นของ residual chlorine ต่อปริมาณ mesophilic bacteria พบว่า residual chlorine ที่ 100, 200, และ 300 ppm. สามารถลดปริมาณ mesophilic bacteria ได้อย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) เมื่อเทียบกับชุดควบคุม (ตารางที่ 1) ความเข้มข้น 300 ppm. ให้ปริมาณ mesophilic bacteria ต่ำที่สุด ตามด้วย 200 และ 100 ppm. ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า residual chlorine ความเข้มข้น 300 และ 200 ppm. น่าจะให้ผลดีกว่า residual chlorine ความเข้มข้น 100 ppm. ในการลดปริมาณแบคทีเรีย แต่การใช้ความเข้มข้น 300 และ 200 ppm. ทำให้เนื้อปลามีกลิ่นคลอรีนค่อนข้างแรง จึงมีคะแนนทางประสาทสัมผัสของกลิ่น ต่ำกว่าเนื้อปลาที่จุ่มน้ำคลอรีนที่มีความเข้มข้นของ residual chlorine เท่ากับ 100 ppm. อย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) ดังนั้นการเลือกใช้ residual chlorine ความเข้มข้น 100 ppm. จึงเหมาะสมที่สุด เนื่องจากสามารถลดปริมาณ psychrotrophic bacteria และ mesophilic bacteria ได้ประมาณ 1 log cfu/g นอกจากนี้ความเข้มข้นของ residual chlorine ดังกล่าวยังก่อให้เกิดผลกระทบต่อคะแนนกลิ่นของเนื้อปลาน้อยกว่าการใช้ residual chlorine ความเข้มข้น 200 และ 300 ppm.

เนื้อปลาดุก

การทดลองพบว่าความเข้มข้นของ residual chlorine ที่ 100, 200, และ 300 ppm. สามารถลดปริมาณ psychrotrophic bacteria ได้อย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับชุดควบคุม (ตารางที่ 2) residual chlorine ความเข้มข้น 300 ppm. สามารถลดปริมาณ psychrotrophic bacteria ได้ดีที่สุด ตามด้วยความเข้มข้น 200 และ 100 ppm. ตามลำดับ สำหรับการศึกษาผลของความเข้มข้นของ residual chlorine ต่อปริมาณ mesophilic bacteria พบว่าน้ำคลอรีนที่มี residual chlorine ความเข้มข้น 100, 200, และ 300 ppm. สามารถลดปริมาณ mesophilic bacteria ได้อย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) เมื่อเทียบกับชุดควบคุม (ตารางที่ 2) residual chlorine ความเข้มข้น 200 หรือ 300 ppm. ให้ปริมาณ mesophilic bacteria ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) และทั้งสองความเข้มข้นนี้ให้ปริมาณ mesophilic bacteria ต่ำกว่าการใช้ residual chlorine ที่ความเข้มข้น 100 ppm. แสดงให้เห็นว่า residual chlorine ความเข้มข้น 200 หรือ 300 ppm. น่าจะเป็นความเข้มข้นที่เหมาะสมในการลดปริมาณแบคทีเรียในเนื้อปลาดุก

มากว่าความเข้มข้น 100 ppm. แต่เมื่อพิจารณาคะแนนทางประสาทสัมผัสของกลิ่นพบว่าการใช้ residual chlorine ความเข้มข้น 100, 200, 300 ppm. จุ่มชิ้นปลา ให้คะแนนทางประสาทสัมผัสของกลิ่นลดลงอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเทียบกับชุดควบคุม ($P<0.05$) การใช้ residual chlorine ความเข้มข้น 100 ppm. ก่อให้เกิดผลกระทบต่อคะแนนกลิ่นน้อยที่สุด แต่ความเข้มข้นดังกล่าวให้ผลคะแนนทางประสาทสัมผัส ไม่แตกต่างจากการใช้ residual chlorine เข้มข้น 200 ppm. ($P>0.05$; ตารางที่ 2) สำหรับการใช้ residual chlorine ความเข้มข้น 300 ppm. พบว่าให้คะแนนทางประสาทสัมผัสของกลิ่นไม่แตกต่างจากการใช้ residual chlorine ความเข้มข้น 200 ppm. ($P>0.05$; ตารางที่ 2) แต่คะแนนทางประสามสัมผัสของเนื้อปลาที่จุ่มน้ำคลอลีที่มี residual chlorine ความเข้มข้น 300 ppm. ต่ำกว่าการใช้น้ำคลอรีนที่มี residual chlorine ความเข้มข้น 100 ppm. อย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) การใช้ residual chlorine เข้มข้น 300 ppm. จุ่มชิ้นปลาจึงอาจไม่เหมาะสมนัก เนื่องจากทำให้ชิ้นปลามีกลิ่นคลอรีนค่อนข้างแรง ส่งผลให้ค่าคะแนนกลิ่นต่ำเพียงประมาณ 6.5 คะแนน จากคะแนนเต็ม 9 คะแนน ดังนั้นจึงเหลือความเข้มข้นของ residual chlorine ที่นำมาพิจารณาเพียง 2 ความเข้มข้น คือ 100 และ 200 ppm. หากพิจารณาคะแนนทางประสาทสัมผัสของกลิ่นและความสามารถในการลดปริมาณแบคทีเรีย การใช้ residual chlorine ความเข้มข้น 200 ppm. น่าจะเหมาะสมที่สุด เนื่องจากให้ผลดีในการลดปริมาณแบคทีเรียมากกว่า 100 ppm. แต่ให้คะแนนทางประสาทสัมผัสไม่แตกต่างกัน

ค่าคะแนนทางประสาทสัมผัสของกลิ่นและความสามารถในการลดปริมาณแบคทีเรียมีส่วนสำคัญในการตัดสินเลือกใช้ความเข้มข้นของ residual chlorine ที่เหมาะสมที่สุด จะเห็นได้ว่าความเข้มของ residual chlorine ที่เหมาะสมใช้จุ่มปลาดุกอยู่ที่ 200 ppm. ในขณะที่ความเข้มของ residual chlorine ที่เหมาะสมใช้จุ่มปลานิลอยู่ที่ 100 ppm. กลิ่นคาวของปลานิลอาจน้อยกว่าปลาดุก เมื่อจุ่มน้ำคลอรีนที่มี residual chlorine ความเข้มข้น 200 ppm. กลิ่นคลอรีนในเนื้อปลานิลจะเด่นชัดกว่า จึงส่งผลเชิงลบต่อเนื้อปลานิลมากกว่าปลาดุก เพื่อไม่ให้เกิดความสับสน การเลือกความเข้มข้นเพียงระดับเดียวที่ 200 ppm. อาจเหมาะสมที่สุดสำหรับปลาทั้งสองชนิด ถึงแม้ว่าความเข้มข้นดังกล่าวจะไม่ให้ผลดีที่สุดในปลานิลเนื่องจากทำให้คะแนนกลิ่นต่ำลง แต่ความเข้มข้นนี้ก็สามารถลดปริมาณแบคทีเรียให้ต่ำลงได้ ในขณะเดียวกันความเข้มข้นนี้ก็เหมาะสมสำหรับปลาดุกด้วย

1.2 ผลของระยะเวลาในการจุ่มน้ำคลอรีนต่อปริมาณแบคทีเรียในเนื้อปลาแล่

เนื้อปลานิล

การใช้น้ำคลอรีนที่มี residual chlorine ความเข้มข้น 200 ppm. จุ่มเนื้อปลานิลเป็นเวลา 0 และ 1 นาที ให้ปริมาณ psychrotrophic bacteria, mesophilic bacteria และค่าคะแนนกลิ่นไม่แตกต่างกัน ทางสถิติ ($P>0.05$; ตารางที่ 3) ดังนั้นการใช้เวลาจุ่มน้ำคลอรีนเพียง 1 นาทีจึงไม่เหมาะสม เมื่อพิจารณาเวลาจุ่มที่ 2 และ 3 นาที พบว่า ระยะเวลา 2 และ 3 นาที ให้ปริมาณ mesophilic bacteria และค่าคะแนนกลิ่นไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>$

0.05) แต่ระยะเวลา 3 นาทีให้ปริมาณ psychrotropic bacteria ต่ำกว่า 2 นาทีอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) ดังนั้นการใช้เวลาจุ่ม 3 นาทีจึงเหมาะสมที่สุด

เนื้อปลาดุก

การใช้น้ำคลอรีนที่มี residual chlorine ความเข้มข้น 200 ppm. จุ่มเนื้อปลานิลเป็นเวลา 0 และ 1 นาที ให้ปริมาณ psychrotrophic bacteria, mesophilic bacteria และค่าคะแนนกลิ่นไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) ดังนั้นการใช้เวลาจุ่มน้ำคลอรีนเพียง 1 นาทีจึงไม่เหมาะสม เมื่อพิจารณาเวลาจุ่มที่ 2 และ 3 นาที พบว่าระยะเวลา 3 นาทีให้ปริมาณ psychrotrophic bacteria ต่ำกว่าระยะเวลาจุ่ม 2 นาที อย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) แต่เมื่อปริมาณ mesophilic bacteria และค่าคะแนนกลิ่น พบว่าการใช้ระยะเวลาจุ่ม 2 และ 3 นาที ให้ผลไม่แตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) ดังนั้นการใช้เวลาจุ่ม 3 นาทีจึงเหมาะสมที่สุด

ถึงแม้การจุ่มน้ำคลอรีนที่มี residual chlorine ความเข้มข้น 200 ppm. ระยะเวลานาน 3 นาที จะสามารถลดปริมาณแบคทีเรียเริ่มต้นได้ ผู้แปรรูปปลาไม่ควรหวังพึ่งการล้างปลาในน้ำคลอรีนเพียงอย่างเดียว ควรเลือกซื้อปลาจากแหล่งที่มีการเลี้ยงปลาตามหลัก good aquaculture practices (GAP) เพื่อให้ได้ปลาที่สะอาดและปลอดภัย รวมทั้งใช้การแล่ปลาที่ถูกสุขลักษณะตามหลัก good manufacturing practices (GMP) เพื่อให้เนื้อปลามีการปนเปื้อนต่ำ

2. ผลของการการเติม *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* TISTR 892 ต่อพารามิเตอร์ที่สัมพันธ์กับคุณภาพและความปลอดภัยของเนื้อปลาแล่

เมื่อเติมเชื้อ *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* ในเนื้อปลานิลและเนื้อปลาดุกที่ผ่านการลดปริมาณแบคทีเรียเริ่มต้น ด้วยการจุ่มเนื้อปลาในน้ำคลอรีนที่มี residual chlorine ความเข้มข้น 200 ppm. นาน 3 นาที และวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ พบว่าการเติมเชื้อแบคทีเรียและระยะเวลาในการเก็บรักษาไม่มี interaction กัน ($P>0.05$)

การเติมเชื้อที่ระดับ 6 log cfu/g ให้ผลไม่แตกต่างจากการเติมเชื้อ 0 log cfu/g ($P>0.05$) ในทุกพารามิเตอร์ที่ทำการศึกษา (ภาพที่ 1 และ 3) แสดงว่าการการเติมเชื้อ *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* ไม่ได้ชะลอการเสื่อมคุณภาพและไม่ได้เพิ่มความปลอดภัยของเนื้อปลาทั้งสองชนิด การวิเคราะห์ปริมาณเชื้อ *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* ในเนื้อปลาหลังการเติมเชื้อ พบว่าแบคทีเรียดังกล่าวมีปริมาณลดลงอย่างต่อเนื่องตามระยะเวลาการเก็บรักษา (ภาพที่ 3-c และภาพที่ 4-c) แสดงว่าสภาพแวดล้อมในการเก็บปลา โดยเฉพาะอุณหภูมิต่ำ อาจไม่เหมาะกับการเจริญของแบคทีเรียนี้ *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* จึงไม่สามารถทำหน้าที่เป็น biopreservative หรือ bioprotective ได้ ปัจจุบันยังไม่มีการทดลองใช้ *L. delbrueckii* subsp. *bulgaricus* เพื่อเป็น biopreservative หรือ bioprotective จึงไม่มีข้อมูลการศึกษาเปรียบเทียบ เชื้อที่พบว่าสามารถใช้เป็น