บทคัดย่อภาษาไทย

จากการสำรวจข้อมูลการผลิตปลาร้า ใน 6 เขต ได้แก่ จังหวัดอุดรธานี หนองคาย นครพนม สกลนคร นครราชสีมา และชัยภูมิ พบว่าการผลิตปลาร้าในพื้นที่ที่มีลักษณะทางภูมิศาสตร์ใกล้เคียงกัน และใช้วัตถุดิบจากแหล่งเดียวกันมีรูปแบบการผลิตที่เหมือนกันและปลาร้าจะมีอัตลักษณ์ใกล้เคียงกัน การผลิตปลาร้าในพื้นที่จังหวัดอุดรธานีคล้ายกับจังหวัดหนองคายส่วนใหญ่ผลิตแบบการหมักแบบแห้ง (Solid state fermentation, SSF) แบบทั่วไป จังหวัดนครพนมคล้ายกับจังหวัดสกลนครที่ส่วนใหญ่ผลิตแบบการหมักแบบแห้ง (Solid state fermentation, SSF) แบบเกลือสูง และจังหวัดนครราชสีมาคล้ายกับจังหวัดชัยภูมิที่นิยมผลิตแบบการหมักแบบเติมน้ำ (Submerge state fermentation, SMF) อัตลักษณ์ของปลาร้าจากทุกรูปแบบการหมักสามารถบ่งชี้ได้ด้วยปริมาณเกลือและรูปแบบสารระเหย โดยปลาร้าหมักแบบ SFF แบบเกลือสูง จะมีเกลือที่ความเข้มข้นสูงกว่าร้อยละ 30 ส่วนแบบ SFF แบบทั่วไป และแบบ SMF มีเกลือโดยเฉลี่ยที่ร้อยละ 25 และ 20 ตามลำดับ ปลาร้าที่มีคุณภาพดีทุกรูปแบบประกอบด้วยสารระเหยใน 10 ลำดับแรก คือ สารระเหยในกลุ่มของกรด butanoic และอนุพันธ์ของกรดดังกล่าว รวมถึงสาร dimethyldisulfide โดยพบว่าปลาร้าที่หมักแบบ SSF แบบเกลือสูง จะพบสาร dimethyldisulfide ในลำดับต้นกว่ากว่ากรด butanoic และอนุพันธ์ของกรดดังกล่าว ส่วนปลาร้าหมักแบบ SSF แบบทั่วไป และ แบบ SMF จะพบ dimethyldisulfide ในลำดับไกลกว่าลำดับของกลุ่มกรด butanoic และอนุพันธ์ของกรดดังกล่าว แต่ลำดับและชนิดของสารอนุพันธ์ในการหมักทั้งสองแบบจะมีความแตกต่างกัน ในส่วนของลักษณะปรากฏปลาร้าตัวที่หมักจากทุกรูปแบบที่มีคุณภาพดีเนื้อปลาต้องมีสีแดงและเนื้อไม่ยุบ การตรวจสอบการแสดงออกทางพันธุกรรมของจุลินทรีย์ในระบบการหมักปลาร้าทุกรูปแบบ พบว่าปลาร้าจะเริ่มต้นการหมักแบบ auto-fermentation ด้วยจุลินทรีย์ชนิดเดียวกันคือ *Halanaerobium* spp.และ *Lentibacillus* spp. หลังจากนั้นจุลินทรีย์อื่นๆ ที่เป็นจุลินทรีย์เฉพาะถิ่น (จุลินทรีย์ออโตโคนัส ได้แก่ *Bacillus* และ lactic acid bacteria) จะเพิ่มจำนวนและร่วมดำเนินการหมัก นำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการออกแบบกระบวนการหมักให้เป็นการหมักแบบ 2 ขั้นตอน คือ (i) หมักปลาร้าเบื้องต้นด้วยระบบ auto-fermentation (ii) เติมกล้าเชื้อเพื่อเร่งการพัฒนากลิ่น สีและเนื้อสัมผัสของปลาร้า การพัฒนากล้าเชื้อเร่งหมักปลาร้าทำโดยใช้จุลินทรีย์ 3 ชนิด (เชื้อออโตโคนัสของการหมักแต่ละรูปแบบและเชื้อเร่งสีและกลิ่น) เตรียมเซลล์ให้ทนเกลือผสมกับรำและอบแห้งแบบสองขั้นตอนและใช้เติมในระหว่างกระบวนการหมักปลาร้าได้โดยตรง เมื่อทดสอบกระบวนการหมักด้วยกล้าเชื้อที่จำเพาะกับการหมัก 3 รูปแบบ พบว่าสามารถลดเวลาในการหมักปลาร้าทุกรูปแบบได้มากกว่าร้อยละ 50 โดยปลาร้าที่ผลิตได้รับการยอมรับคุณภาพด้านประสาทสัมผัสไม่แตกต่างจากปลาร้าที่ผลิตแบบดั้งเดิม ปลาร้าที่ผลิตจากการหมักด้วยกล้าเชื้อ สามารถใช้ผลิตผลิตภัณฑ์รูปแบบใหม่ 2 ชนิด คือ ปลาร้าผงพร้อมปรุง และ ปลาร้าฟูทรงเครื่อง ที่ได้ปริมาณผลผลิตและการยอมรับทางประสาทสัมผัสสูงกว่าการผลิตจากปลาร้าที่หมักแบบดั้งเดิม

Abstract

From the survey results collected from Undorntanee, Nongkai Nakornphanom, Sakonnakorn, Nakornrachsrima and Chaiyaphoom, Salty Fermented fiish or “Plara” produced in the similar geographical areas and raw material used from the same source were made from the same process and had similar identity. Plara making process in these areas could be classified into 3 main processes which were general solid state fermentation (g-SSF) mainly practiced in Undorntanee and Nongkai, high salted solid state fermentation (hs-SSF) in Nakornphanom, Sakonnakorn, Submerge state fermentation (SMF) and Submerge state fermentation (SMF) in Nakornrachsrima and Chaiyaphoom. The identities of Plara could be indicated by salt concentrations and volatile compound profiles. Plara made from hs-SSF, g-SSF and SMF generally contained salt >30%, ~25% and ~20%, respectively. Quality Plara from all processes composted of the first 10 volatile compounds including a group of butnoic acid and its derivatives and dimethyldisulfide. Plara from hs-SSF contained dimethyldisulfide in the first order following by butnoic acid and its derivatives. Plara from g-SSF and SMF contained dimethyldisulfide with the late order than butnoic acid and its derivatives but the type and order of the derivatives of these two making process were different. Quality appearance of Plara from all process, the texture and color of fish should be firm and red. In investigation of gene expression of bacterial communities in all Plara fermentation, systems were commenced with auto-fermentation with the same microbes; *Halanaerobium* spp. and *Lentibacillus* spp. following by the other microflora (autochthonous; *Bacillus* and lactic acid bacteria with increasing population and co-fermentation. Based on fermentation profile found, the fermentation were designed to be 2 step fermentation including (i) initiated Plara fermentation through auto-fermentation prior to (ii) adding of microbial starter to accelerate the development of aroma, color and texture of Plara. Starters were developed as multi-starter of 3 microbes (autochthonous of each fermentation, pigment and aroma accelerating microbes) that were firstly optimized to be salt tolerance and mixed with dried rice bran then subjected to 2 step drying process. The specific starters developed could reduce all Plara fermentation process time up to 50% with acceptable qualities similar to conventional Plara. Plara from starter fermentation could be produced two new products, Plara powder and Crispy fried Plara with higher yield and more acceptable sensory quality relative to the same products made from conventional Plara.