

ประสิทธิภาพของสารสกัดกระเทียมต่อการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียในวัตถุติบปูนิ่ม
Antimicrobial Efficiency of Garlic Extract on Food-borne Bacteria in Soft-shell Crab

ศุภฎี ตันหัน¹ นงนุช รักษกุลไทย² และ มยุรี จัยวัฒน์²

Dusadee Tunhun¹, Nongnuch Raksakulthai² and Mayuree Chaiyawat²

Abstract

Efficiency of garlic extract to inhibit the growth of bacteria and prolong the shelf life of soft shell crab was studied. Whole soft-shell crabs were soaked in 5 and 10 % w/v solution of crude distilled water extracts from fresh garlic for 5, 10 and 30 min., and stored in ice. The crabs were sampled at 2-day intervals for the microbiological, chemical and sensory evaluation. The efficiency of crude garlic extracts in reduction of the total bacterial counts in soft-shell crab stored in ice for 10 days depended on the concentrations and soaking times. The garlic extracts showed unclear relationship to the change of freshness indices. Sensory evaluation showed that soft-shell crab could be stored in ice for 6-8 days and the application of 5 % w/v crude distilled water extract from fresh garlic for 5 min. was sufficient to restrain the microorganisms in soft shell crab with no effect on sensory evaluation scores.

Key words: soft-shell crab, garlic extract, antimicrobial activity

บทคัดย่อ

ศึกษาประสิทธิภาพของสารสกัดกระเทียมในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียในวัตถุติบปูนิ่ม เพื่อยืดอายุการเก็บรักษา โดยศึกษาสภาวะที่เหมาะสมของการใช้สารสกัดหยาบกระเทียมสดสกัดด้วยน้ำกลั่น ที่ความเข้มข้น 2 ระดับ คือ 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักสดต่อปริมาตร แปรระยะเวลาของการแช่นาน 5, 10 และ 30 นาที สุ่มตัวอย่างทุก ๆ 2 วัน มาทดสอบคุณภาพทางจุลชีววิทยา เคมี และประสาทสัมผัส พบว่าประสิทธิภาพของสารสกัดกระเทียมในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียทั้งหมด ในปูนิ่มตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 10 วัน แปรตามความเข้มข้นของสารสกัดและระยะเวลาแช่ปูนิ่ม แต่ไม่แสดงความสัมพันธ์ชัดเจนกับค่าดัชนีความสดของปูนิ่ม การทดสอบปูนิ่มทางประสาทสัมผัส พบว่าสามารถเก็บรักษาปูนิ่มในน้ำแข็งได้ประมาณ 6-8 วัน และการใช้สารสกัดกระเทียมสดด้วยน้ำ ที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ แช่ปูนิ่มนาน 5 นาที เพียงพอในการลดปริมาณแบคทีเรียปนเปื้อนในปูนิ่ม และไม่มีผลกระทบต่อลักษณะทางประสาทสัมผัส

คำสำคัญ: ปูนิ่ม สารสกัดกระเทียม ประสิทธิภาพการต้านจุลชีพ

คำนำ

พืชสมุนไพรและเครื่องเทศเป็นพืชที่นำมาใช้ประโยชน์ในหลาย ๆ ด้าน ทั้งการรักษาโรค การปรุงแต่งกลิ่น รสชาติ และสีของอาหาร อีกทั้งใช้เป็นส่วนประกอบของเครื่องสำอาง น้ำหอมและเครื่องดื่ม นอกจากนี้ยังใช้ประโยชน์ในการควบคุมคุณภาพอาหารได้ เนื่องจากมีสมบัติด้านการยับยั้งการเติบโตของแบคทีเรียปนเปื้อนในอาหาร สารสกัดจากสมุนไพรและเครื่องเทศบางชนิด เช่น กระเทียมสามารถยับยั้งการเติบโตของแบคทีเรียได้ (บัญญัติ, 2527; ทศนีย์, 2541) จากประสิทธิภาพที่สามารถยับยั้งแบคทีเรียแกรมบวกและแกรมลบ ยีสต์และราได้ จึงมีแนวโน้มที่จะสามารถนำสารสกัดสมุนไพรมาใช้เป็นวัตถุกันเสียในอาหาร หรือผสมในภาชนะบรรจุเพื่อยืดอายุของอาหารได้ (อุดมลักษณ์, 2545; Suppakul, *et al.* 2003) สารสกัดจากพืชสมุนไพรบางชนิด ยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียได้ดีกว่าวัตถุเจือปนอาหารสังเคราะห์บางชนิด (Arora and Kaur, 1999) งานวิจัยนี้นำสารสกัดกระเทียมมาทดลองใช้ เพื่อลดปริมาณของแบคทีเรียปนเปื้อนในปูนิ่ม รวมทั้งศึกษาสภาวะที่เหมาะสมของการใช้สารสกัดกระเทียม เพื่อการรักษาคุณภาพปูนิ่มระหว่างการเก็บรักษาในน้ำแข็งและผลกระทบต่อการยอมรับของผู้บริโภค ความรู้ที่ได้จะเป็นแนวทางในการนำพืชสมุนไพรไปใช้ในการควบคุมคุณภาพปูนิ่มหรืออาหารอื่น ๆ ต่อไป จะทำให้เกิดประโยชน์ในแง่การขนส่ง การควบคุมคุณภาพของวัตถุติบ และความปลอดภัยจากการบริโภคอาหารธรรมชาติไม่ใช้สารเคมี

¹Ranong College of Agriculture and Technology, Ranong

²วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีระนอง อ.เมือง จ.ระนอง

²Department of Fishery Products, Faculty of Fisheries, Kasetsart University

²ภาควิชาผลิตภัณฑ์ประมง คณะประมง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จตุจักร กทม.

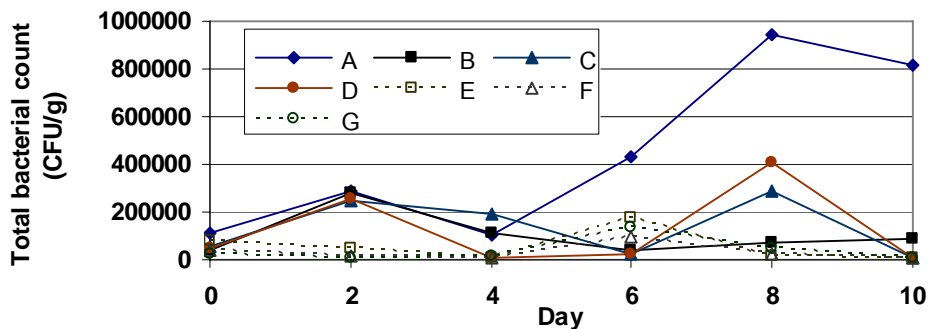
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ปูนิ่ม ขนาด 6-8 ตัวตอกิโลกรัม แช่สารสกัดหยาบกระเทียมเข้มข้น 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ในน้ำหนักสดต่อปริมาตร อัตราส่วน 1:1 น้ำหนักปูสดต่อปริมาตร เป็นเวลา 5, 10 และ 30 นาที บรรจุปูนิ่มใส่กล่องพลาสติกและบรรจุกล่องพลาสติกอีกชั้น เก็บรักษาในถังไฟเบอร์ บรรจุน้ำแข็งสลับเป็นชั้น ๆ อัตราส่วนปูนิ่มต่อน้ำแข็ง เท่ากับ 1 ต่อ 2.5 และเปลี่ยนน้ำแข็งทุกวัน สุ่มตัวอย่างปูนิ่ม ทุก ๆ 2 วัน ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา 10 วัน มาวิเคราะห์คุณภาพทางด้านจุลชีววิทยา (Total bacterial count, Coliform และ Pathogenic bacteria) คุณภาพทางเคมี (Total volatile basic-nitrogen, Trimethylamine) และคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้ทดสอบที่มีความคุ้นเคยกับการบริโภคปูนิ่ม จำนวน 12 คน ให้คะแนนทดสอบแบบ 9-point Hedonic scale และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วย ANOVA และ DMRT โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS

ผลและวิจารณ์

- ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยา พบว่าสารสกัดน้ำจากกระเทียมทุกวิธีทดลอง มีประสิทธิภาพยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ในปูนิ่มเก็บรักษาในน้ำแข็งได้ โดยมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่แตกต่างจากปริมาณเริ่มต้น ตลอดระยะเวลา 10 วัน แต่จะมีปริมาณแตกต่างจากตัวอย่างควบคุม ($P \leq 0.05$) เมื่อเก็บรักษาในน้ำแข็งหลังจาก 4 วันขึ้นไป (Figure 1)

จากผลการทดลอง พบว่ากระเทียมทำลายและยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียได้ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองใช้กระเทียมในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียในนวัตวิจัยอื่น ๆ เช่น มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการเจริญของ *Listeria monocytogenes* (Leushner and Ielsch, 2003) ยับยั้งการเจริญของ *Staphylococcus epidermidis* และ *Salmonella Typhi* (Arora and Kaur, 1999) ยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียได้ดีกว่าราและยีสต์ และยับยั้งการเจริญของ *E. coli* ได้ดีกว่าแบคทีเรียชนิดอื่น ๆ (บัญญัติ, 2527) น้ำกระเทียมเข้มข้นมีประสิทธิภาพยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์เทียบเท่ากับยาเพนนิซิลิน จี จำนวน 62.75 มิลลิกรัม โดยมีสมบัติเป็น bacteriostatic มากกว่า bacteriocidal (นภา และ กรรณิการ์, 2526)

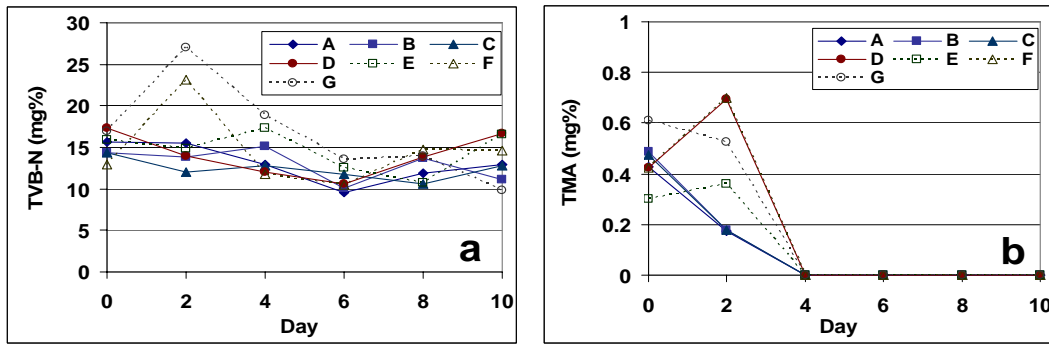


A : control; B, C and D : soaked in 5% of garlic extract for 5, 10 and 30 min.
E, F and G : soaked in 10% of garlic extract for 5, 10 and 30 min.

Figure 1 Total bacterial counts (CFU/g) in soft-shell crabs soaked in 5 and 10 % w/v solution of crude distilled water extracts from fresh garlic for 5, 10 and 30 min., and stored in ice for 10 days.

ปูนิ่มทุกตัวอย่างทดลอง ตรวจไม่พบ *E. coli* , *V. parahaemolyticus* และ *V. cholerae* ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา อาจเป็นเพราะวัตถุดิบปูนิ่มไม่มีการปนเปื้อนของแบคทีเรียเหล่านี้หรือปนเปื้อนน้อยมาก ทำให้ในขั้นตอนการล้างหรือแช่ปูนิ่มก่อนเก็บรักษาสามารถกำจัดแบคทีเรียดังกล่าวนี้ได้ แต่จะตรวจพบ โคลิฟอร์ม *S. aureus* และ *Salmonella* spp. ในบางตัวอย่างเป็นเพราะตัวอย่างปูนิ่มที่สุ่มไปวิเคราะห์ มีการปนเปื้อนของ โคลิฟอร์ม *S. aureus* และ *Salmonella* spp. ซึ่งไม่สามารถกำจัดได้หมดก่อนการทดลอง หรือเพราะสารบางชนิดในกระเทียม กระตุ้นให้เกิดการเจริญของแบคทีเรียกลุ่มนี้มากขึ้น เช่นเดียวกับการทดลองใช้กระเทียมที่ไม่มีการสกัดน้ำมัน จะสามารถกระตุ้นการเจริญของจุลินทรีย์บางชนิดได้ (บัญญัติ, 2527)

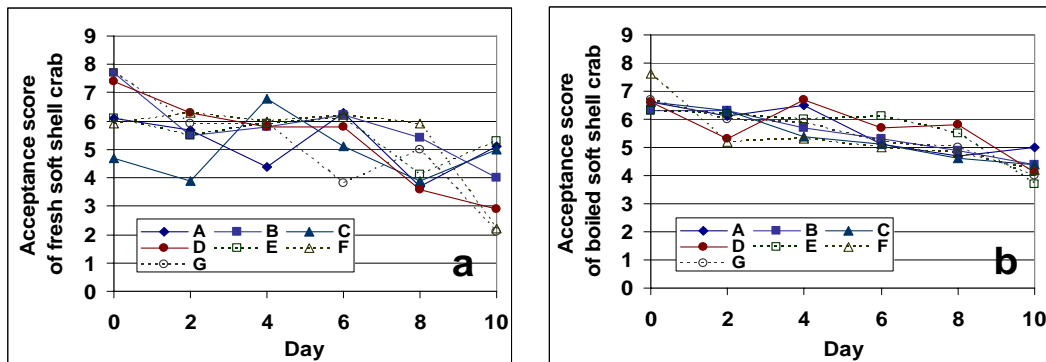
- ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของปูนิ่มเก็บรักษาในน้ำแข็ง โดยใช้ดัชนีวัดความสด (TVB-N และ TMA) ซึ่งจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อคุณภาพสดตัวน้ำลดลง (Whittle and Howgate, 2002) พบว่าไม่สามารถใช้ประเมินความสดของปูนิ่มที่ทดลองได้ เนื่องจากมีแนวโน้มของปริมาณต่างที่ระเหยได้ทั้งหมด (TVB-N) ลดลง ซึ่งเกิดจากการสูญเสียต่างที่ระเหยได้ทั้งหมดไปพร้อมกับ drip จากปูนิ่ม ระหว่างการเก็บรักษา รวมทั้งปูนิ่มมีสารประกอบไตรเมทิลลามีน (TMA) ในปริมาณเล็กน้อย และตรวจไม่พบปริมาณ TMA เมื่อเก็บรักษานานกว่า 2-3 วัน จึงไม่สามารถใช้ปริมาณ TMA เป็นดัชนีบอกการเน่าเสียของปูนิ่มได้ (Figure 2)



A : control; B, C and D : soaked in 5% of garlic extract for 5, 10 and 30 min.;
 E, F and G : soaked in 10% of garlic extract for 5, 10 and 30 min.

Figure 2 Total volatile base-nitrogen (TVB-N; mg%) (a) and Trimethylamine (TMA; mg%) (b) in soft-shell crabs soaked in 5 and 10 % w/v solution of crude distilled water extracts from fresh garlic for 5, 10 and 30 min., and stored in ice for 10 days.

- ผลการวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัสของปูนิ่มสดและปูนิ่มนึ่งสุก พบว่าสารสกัดน้ำจากกระเทียมสดไม่แสดงผลการยืดอายุการเก็บรักษาปูนิ่มในน้ำแข็งได้ชัดเจน พิจารณาจากคะแนนทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านการยอมรับรวม (Figure 3) เนื่องจากปูนิ่มสดและปูนิ่มนึ่งสุก มีคุณภาพไม่แตกต่างกันในแต่ละช่วงของการสุ่มตัวอย่างมาทดสอบ



A : control; B, C and D : soaked in 5% of garlic extract for 5, 10 and 30 min.;
 E, F and G : soaked in 10% of garlic extract for 5, 10 and 30 min.

Figure 3 Acceptance score of fresh (a) and boiled (b) soft shell crabs soaked in 5 and 10 % w/v solution of crude distilled water extracts from fresh garlic for 5, 10 and 30 min., and stored in ice for 10 days.

คะแนนทดสอบด้านการยอมรับรวมของตัวอย่างปูนิ่มสด (Figure 3a) จะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยหลังจากนำไปนึ่งสุก (Figure 3 b) เป็นเพราะกลิ่นที่ไม่ยอมรับในปูนิ่มสดลดลงหรือหายไป และสามารถเก็บรักษาปูนิ่มทุกตัวอย่างในน้ำแข็งได้ประมาณ 6-8 วัน เนื่องจากการเสื่อมคุณภาพของปูนิ่มสด เกิดจากปฏิกิริยาทางเคมีเร็วกว่าปฏิกิริยาของจุลินทรีย์และผู้ทดสอบทางประสาทสัมผัสตรวจพบได้ง่ายกว่าจากลักษณะตัวปูนิ่มสดที่นิ่มมากขึ้นและลักษณะแห้งกระด้างของเนื้อปูสุก อย่างไรก็ตามผลของสารสกัดกระเทียมในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียที่เรียได้ตลอดการเก็บรักษา 10 วัน สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐาน เพื่อการควบคุมคุณภาพปูนิ่ม หรือประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารได้ โดยการพัฒนาวิธีการใช้ที่เหมาะสมต่อไป เช่น การทดลองใช้กระเทียม 15 เปอร์เซ็นต์ผสมในเนื้อปูสด พบว่า กระเทียมสามารถยับยั้งแบคทีเรียทั้งหมดได้ และสามารถใส่กระเทียมผสมในเนื้อปูได้มากถึง 20 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่มีผลกระทบต่ออายุการยอมรับของผู้บริโภค (Al-Delaimy และ Barakat, 1971)

สรุป

สารสกัดหยาบกระเทียมสกัดด้วยน้ำกลั่นทุกวิธีทดลอง สามารถยับยั้งการเจริญของแบคทีเรียทั้งหมดในปูนิ่มได้ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาในน้ำแข็ง 10 วัน แปรตามความเข้มข้นของสารสกัดกระเทียมและระยะเวลาแช่ปูนิ่ม และยับยั้งแบคทีเรียในปูนิ่มตามข้อกำหนดของมาตรฐานคุณภาพสัตว์น้ำได้ระดับหนึ่ง ขณะที่คุณภาพทางเคมี เช่น ค่าความสดของปูนิ่มคือ TVB-N และ TMA ไม่มีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากผลของการใช้สารสกัดกระเทียม การทดสอบคุณภาพปูนิ่มทางประสาทสัมผัส พบว่า สามารถเก็บรักษาปูนิ่มในน้ำแข็ง ได้ประมาณ 6-8 วัน และสารสกัดกระเทียมที่ใช้แช่ปูนิ่มทุกวิธีทดลอง ไม่มีผลต่อการยอมรับของผู้บริโภค เมื่อทดสอบตัวอย่างทดลองทั้งปูนิ่มสดและปูนิ่มนึ่งสุก ดังนั้น การใช้สารสกัดกระเทียมสดด้วยน้ำ ที่ความเข้มข้น 5 เปอร์เซ็นต์ แช่ปูนิ่มนาน 5 นาที จึงเพียงพอในการลดปริมาณแบคทีเรียปนเปื้อนในปูนิ่ม และไม่มีผลกระทบต่อลักษณะทางประสาทสัมผัส

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณ สำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย (สกว.) ที่สนับสนุนงบประมาณในการทำวิจัยและการนำเสนอผลงานครั้งนี้ ขอขอบคุณ รศ. ดร. นางนุช รักสกุลไทย และ ผศ. ดร. พงศ์เทพ วิไลพันธ์ ภาควิชาผลิตภัณฑ์ประมง คณะประมง ที่กรุณาให้คำแนะนำ ความอนุเคราะห์ เอกสารวิชาการต่างๆ ขอขอบคุณนักวิชาการและเจ้าหน้าที่สถานีเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่งจังหวัดระนอง บริษัท วิ.ไอ. อินเทอร์เน็ตเซ็นแนล จำกัด คณะครู เจ้าหน้าที่ และนักศึกษา วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีระนอง ที่ให้ความร่วมมือ ช่วยเหลือ และความอนุเคราะห์ในการทำงานวิจัยนี้จนสำเร็จสมบูรณ์

เอกสารอ้างอิง

- ทัศนีย์ ลิ้มสุวรรณ 2541. คุณค่าของกระเทียม *พืชนาน 9 (98) : 62-63.*
- นภา ศิวรังสรรค์ และ กรรณิการ์ ไชวา. 2526. ความสามารถในการต้านแบคทีเรียของน้ำกระเทียมจากกระเทียมพื้นเมืองของไทย. *J. Scientific Res. 8: 129-139.*
- บัญญัติ สุขศรีงาม. 2527. เครื่องเทศที่ใช้เป็นสมุนไพร เล่ม 1. โรงพิมพ์อมรรณพิมพ์, กรุงเทพฯ. 103 น.
- อุดมลักษณ์ สุขอืดตะ. 2545. การพัฒนากระดาศพางข้าวเคลือบน้ำมันพลูเพื่อยืดอายุการเก็บทุเรียนกวน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Al-Delaimy, K.S. and Barakat, M.M.F. 1971. Antimicrobial and preservative activity of garlic on fresh ground camel meat. : Effect of fresh ground garlic segments. *J. Sci. Food Agri. 22: 96-98.*
- Arora, D.S. and Kaur, J. 1999. Antimicrobial activity of spices. *Int. J. Antimicrobial Agents. 12(3): 257-262.*
- Leushner, R.G. and Ielsch, V. 2003. Antimicrobial effects of garlic, clove and red hot chilli on *Listeria monocytogenes* in broth model systems and soft cheese. *Int. J. Food Sci. Nutr. 54(2): 127-133.*
- Suppakul, P., Miltz, J., Sonneveld, K. and Bigger, S.W. 2003. Antimicrobial properties of basil and its possible application in food packaging. *J. Agric Food Chem. 51(11):3197-3207.*
- Whittle, K.J. and Howgate, P. 2002. Glossary of fish technology terms. Fisheries Industries Division of the Food and Agriculture Organization of the United Nations. 62 p.