

ราคาและคุณภาพทางแบคทีเรียของกะปิ

เกรียงศักดิ์ สายธนู

เกรียงศักดิ์ พูนสุข

เขาวภา เจิงกลิ่นจันทร์

อนันต์ องค์กรวุฒิ*

หน่วยจุลชีววิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

+ + + +

เรื่องย่อ

จากการศึกษาคุณภาพของกะปิทางแบคทีเรียวิทยา โดยการแบ่งกะปิออกเป็น 3 กลุ่ม ราคาเฉลี่ยต่อกลุ่มคือ 23.53, 37.50, และ 77.69 บาทต่อ กก. ปรากฏว่ากลุ่มกะปิซึ่งมีราคาแพง จะมีกรรมพันธุ์ของแบคทีเรียมากกว่าราคาถูก กะปิทุกตัวอย่างจะพบ Coliform bacteria และ Clostridium perfringens ส่วน Faecal coliforms และ Enterococci พบเพียง 4 และ 5 ตัวอย่างตามลำดับ เชื้อ Staphylococcus aureus พบในกะปิ 10 ตัวอย่าง พบ Salmonella sp. หนึ่งตัวอย่าง ไม่พบ Shigella & sp., Vibrio cholerae และ V. parahaemolyticus.

บทนำ

กะปิเป็นอาหารที่ประชาชนนิยมบริโภคกันทั่วไป ทั้งนี้กะปิอาจนำมาปรุงร่วมกับอาหารชนิดอื่นแล้วผ่านความร้อน เช่น ต้มและผัดเป็นต้น หรือ อาจจะรับประทานกะปิโดยกะปิจะไม่ผ่านความร้อน เช่น น้ำพริกและรับประทานกับผลไม้

บางชนิดเป็นต้น จากรายงานของฝ่ายค้นคว้าและวิจัย⁽¹⁾ กล่าวว่ากะปิมีคุณค่าทางอาหารสูงแต่ค่อนข้างสกปรก ซึ่งอาจจะทำให้เกิดโรคอาหารเป็นพิษ (Food poisoning) ประเด็นที่น่าสนใจอีกประการหนึ่งก็คือราคาของกะปิมีความสัมพันธ์กับ

* นิสิตปีที่ 5 คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คุณภาพหรือไม่ ทั้งราคาของกะปิในตลาดสดจะมีราคาตั้งแต่ 18 บาทต่อ ก.ก. จนถึง 100 บาทต่อ ก.ก.

วัตถุประสงค์ของรายงานฉบับนี้เพื่อศึกษาคุณภาพทางแบคทีเรียและราคาของกะปิจะสัมพันธ์กันหรือไม่ นอกจากนี้ยังจะแสดงถึงประสิทธิภาพของอาหารเลี้ยงเชื้อในการตรวจหาเชื้อ *Enterococci* และ *Staphylococcus aureus* อีกด้วย

วัตถุประสงค์และวิธีการ

กะปิ

สุ่มตัวอย่างกะปิจากตลาดสดที่ เตปูน นำไปทำการทดสอบในห้องปฏิบัติการทันที

ตารางที่ 1. จำนวนตัวอย่างกะปิและราคาที่ซื้อจากตลาดสด

เก็บกักย บางกระบือ เทเวศร์ สามย่าน หัวลำโพง และสนามเป้า โดยซื้อกะปิประมาณ ตัวอย่างละ 200-500 กรัม ราคาต่ำสุด จนถึงสูงสุด จำนวนตัวอย่างและราคาเฉลี่ยของกะปิที่ศึกษาในครั้งนี้ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 โดยแบ่งกะปิออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ราคาไม่เกิน 30 บาทต่อ ก.ก. กลุ่มที่ 2 ราคา 31-50 บาทต่อ ก.ก. และกลุ่มที่ 3 ราคา 51 บาทขึ้นไปต่อ ก.ก. ทุกตัวอย่างใส่ถุงพลาสติกที่ใช้ใส่ของแบบทั่ว ๆ ไปแล้ว

กลุ่ม	จำนวนตัวอย่าง	ราคา (บาท ต่อ ก.ก.)		
		ต่ำสุด	สูงสุด	เฉลี่ย
1	12	18	30	23.58
2	8	35	40	37.50
3	13	65	100	77.69

วิธีการตรวจหาแบคทีเรีย

1. จำนวนเชื้อแบคทีเรียทั้งหมด (Total count at 37°C.)
2. MPN Coliform bacteria, MPN Faecal coliforms
3. *Salmonella* sp. *Shigella* sp. *Vibrio cholerae* และ *V. parahaemolyticus* ใช้วิธีการตรวจของ ICMSF⁽²⁾
4. MPN *Clostridium Perfringens* ใช้วิธีของ ISO⁽³⁾ โดยใช้ Lactose sulphite culture medium เพาะเชื้อที่ 46°C. นาน 24 ชม. โดยสังเกตตะกอนสีดำและก๊าซ
5. จำนวนเชื้อ *Staphylococcus aureus* ทำตามวิธีของ ICMSF โดยใช้ Baird-Parker agar (BP) เปรียบเทียบกับการใช้ Salted egg yolk agar (SEY)
6. จำนวนเชื้อ Enterococci ทำตามวิธีของ ICMSF โดยใช้ KF Streptococcus agar เปรียบเทียบกับการใช้ Mitis salivarius agar เพื่อให้ได้ค่าที่แม่นยำที่สุด การตรวจทุกครั้งจะกระทำโดยนักวิทยาศาสตร์ 2 คน นำค่า

ที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย (ในกรณีที่ค่าเป็นปริมาณ) สำหรับการหาค่าที่เป็นคุณภาพจะรายงานว่าพบเชื้อไม่ว่าผลของการตรวจจะพบคนเดียวหรือทั้งสองคน.

ผล

ผลการศึกษานี้และปริมาณของเชื้อแบคทีเรียต่าง ๆ ได้แสดงไว้ในตารางที่ 2 โดยพบว่าจำนวนเชื้อของแบคทีเรียในกะปิ กลุ่ม 1, 2 และ 3 มี $2.4 \times 10^{(6)}$, 6.6×10^7 และ 1.2×10^7 โดยมีค่า median เท่ากับ 1.4×10^5 , 1.1×10^5 และ 1.2×10^5 ตามลำดับ พบเชื้อ Coliform bacteria ทุกตัวอย่าง โดยมีจำนวนเฉลี่ยของ MPN เท่ากับ 239, 36, 169 และมีค่า median 5, 20 และ 27 ตามลำดับ พบ Faecal coliforms ในกะปิกลุ่ม 1 และ 2. กลุ่มละ 1 ตัวอย่าง และในกลุ่ม 3 พบ 2 ตัวอย่าง ทุกตัวอย่างจะมี *Clostridium perfringens* โดยค่า MPN ของแต่ละกลุ่มเท่ากับ 180, 50, 117 และค่า median เป็น 65, 20, 30 ตามลำดับ พบ Enterococcus ในกะปิ 5 ตัวอย่างโดยตรวจพบใน KF Streptococcus agar เท่านั้น

ตารางที่ 2. แสดงปริมาณและชนิดของแบคทีเรียที่พบในกะปิแต่ละกลุ่ม

กลุ่ม	จำนวน แบคทีเรีย ¹	MPN/กรัม			Enterococci ²	Staph. aureus ³	Salmonella sp.	Shigella sp. V. cholerae V. parahaemolyticus
		Coliforms	Faecal Coliforms	Clostridia perfringens				
1	2.4×10^6	239	9 (1)	180	30 (2)	400 (1)	ไม่พบ	ไม่พบ
	1.4×10^5	5		65				
2	6.6×10^7	36	43 (1)	50	ไม่พบ	118 (4)	ไม่พบ	ไม่พบ
	1.1×10^5	20		20		115		
3	1.2×10^7	169	573 (2)	117	1.7×10^4 (3)	360 (5)	(1)	ไม่พบ
	1.2×10^5	27		30		120		

ตัวเลขในวงเล็บแสดงถึงจำนวนตัวอย่างที่พบเชื้อ

1 = ค่าเฉลี่ย

ค่า Median

2 = พบเชื้อใน KF Streptococcus agar เท่านั้น

3 = ผลรวมจากการพบเชื้อใน BP และ หรือ SEY.

สำหรับผลการตรวจหา Staph. aureus ได้แสดงไว้อย่างละเอียดในตารางที่ 3 พบเชื้อทั้งหมด 10 ตัวอย่าง (ร้อยละ 30.3) ทั้งนี้ ปรากฏว่าประสิทธิภาพของ SEY และ BP ในการตรวจหาเชื้อจะให้ผลที่แตกต่างกัน กล่าวคือ ในกะปิกลุ่มที่ 1 พบเชื้อ 2 ตัวอย่างโดยการตรวจพบใน BD

กะปิ กลุ่มที่ 2 พบเชื้อ 4 ตัวอย่างโดยการตรวจพบใน SEY, BP, SEY และ BP จำนวน 1, 2 และ 1 ตัวอย่างตามลำดับ กะปิกลุ่มที่ 3 พบเชื้อ 5 ตัวอย่างโดยการตรวจพบใน SEY, BP, SEY และ BP จำนวน 3, 1 และ 1 ตัวอย่างตามลำดับ.

ตารางที่ 3. แสดงการตรวจพบ *Staphylococcus aureus* ในอาหารเลี้ยงเชื้อ SEY และหรือ BP.

กลุ่ม	จำนวนตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่างที่ตรวจพบ <i>Staph. aureus</i>			รวม
		SEY	BP	SEY และ BP	
1	12	0	1	0	1
2	8	1	2	1	4
3	13	3	1	1	5
รวม	33	4	4	2	10

สำหรับ *Salmonella* sp. พบเพียง 1 ตัวอย่างในกลุ่มกะปิ 3 เท่านั้น ส่วนเชื้อ *Shigella* sp., *V. cholera* และ *V. parahemolyticus* ไม่พบเลย.

วิจารณ์

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าในกลุ่มกะปิราคาแพงที่สุดจะมีเชื้อแบคทีเรียปะปนอยู่มากกว่ากะปิราคาถูก ข้อมูลนี้ชี้ให้เห็นว่าคุณภาพทางแบคทีเรียของกะปิราคาแพงจะต่ำกว่ากะปิราคาถูก ผู้วิจัยไม่สามารถหาเหตุผลอธิบายได้ แต่มีข้อสันนิษฐานว่ากะปิราคาถูกอาจปลอมปนด้วยส่วนประกอบที่

ไม่ใช่โปรตีน ทำให้ปริมาณโปรตีนต่ำและอาจใช้สารกันบูดปริมาณสูง จึงเป็นสาเหตุทำให้ปริมาณและการพบเชื้อแบคทีเรียน้อยกว่าในกะปิที่มีราคาแพงเมื่อพิจารณาถึงการพบเชื้อแบคทีเรียต่าง ๆ ในกะปิครั้งนี้จะพบว่า มีปะปนเชื้อมาก่อนข้างสูงและเกินมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ปลาเกือบทุกชนิดที่ ICMSF⁽⁴⁾ ได้กำหนดไว้โดยเฉพาะการพบ *Clostridium perfringens* ทุกตัวอย่าง ปริมาณของเชื้อที่พบจะมีปริมาณต่ำ กล่าวคือค่าเฉลี่ยของเชื้อในตัวอย่างกะปิกลุ่มที่ 1, 2 และ 3 มีดังนี้คือ 180,50 และ 117 เซลล์ต่อกรัม ซึ่งประมาณเชื้อจำนวนนี้ไม่สามารถที่จะทำให้เกิดโรคได้ ทั้งนี้

เพราะมีผู้รายงานว่าจากการทดลองโดยให้อาสาสมัครรับประทานเชื้อ ปรากฏว่าปริมาณเชื้อ $4-6 \times 10^9$ เซลล์ จึงจะทำให้เกิดอาการอาหารเป็นพิษได้จำนวน 5 ใน 6 คน⁽⁵⁾ เพื่อเป็นการควบคุมไม่ให้ปริมาณเชื้อเพิ่มขึ้น กะป๋าก็ควรมีเกลือผสมอยู่ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 10 ทั้งนี้เพราะเชื้อจะเจริญเติบโตได้เล็กน้อยถ้ามีเกลือผสมอยู่ร้อยละ 8⁽⁶⁾ และจะไม่เจริญเติบโตเลยถ้ามีเกลืออยู่ร้อยละ 10⁽⁷⁾ อย่างไรก็ตาม พบ *Clostr. perfringens* ในกะป๋ายี่ห้อต่างๆ ให้เห็นว่า กะป๋ามีการปะปนด้วยดินและอุจจาระ ทั้งนี้เพราะเชื้อมีพบได้ทั่วไปในดิน ในอุจจาระของสัตว์และคน (8) (9) (10) (11) ปัญหาอีกประการหนึ่งที่ควรพิจารณาคือ วิธีการตรวจที่นำมาใช้ในการตรวจคุณภาพ ทั้งนี้เพราะนอกจากว่ากะป๋าคือเป็นอาหารที่มีเกลือสูงแล้วยังอาจมีสารกันบูดผสมอยู่ด้วย⁽¹⁾ ซึ่งทั้งสองประการนี้อาจทำให้ประสิทธิภาพของการตรวจไม่ดีเท่าที่ควร นอกจากนี้แล้วชนิดของอาหารเลี้ยงเชื้อต่างๆ ก็อาจจะมีประสิทธิภาพแตกต่างกัน เช่น Gilbert และคณะ⁽¹²⁾ ผู้ศึกษาเปรียบเทียบชนิดของอาหารเลี้ยงเชื้อ 11 ชนิด ในการตรวจจำนวน *Staph. aureus* ในอาหารก็ปรากฏว่า Phenolphthalein diphosphate agar, Cream salt agar และ

Mannitol salt agar จะมีประสิทธิภาพดีกว่าอาหารเลี้ยงเชืชนิดอื่น ในการศึกษาครั้งนี้ก็พบว่าการตรวจหา Enterococci โดยใช้ Mitis salivarius agar จะไม่พบเชื้อเลย แต่จะพบเชืใน 5 ตัวอย่างเมื่อใช้ KF Streptococcus agar และในการตรวจนับเชื้อ *Staph. aureus* ก็เช่นกันจากจำนวนกะป๋ายี่ห้อต่างๆ ที่พบเชืใน 10 ตัวอย่างถ้าใช้ SEY หรือ BP เพียง ชนิดเดียวก็จะตรวจพบเชืเพียง 5 ตัวอย่าง (ร้อยละ 50) เท่านั้น เป็นที่น่าสังเกตว่าตัวอย่างกะป๋ายี่ห้อต่างๆ ที่ตรวจพบ *Salmonella. sp.* จะเป็นกะป๋ายี่ห้อในกลุ่มที่ 3 ซึ่งราคาแพงที่สุดโดยตัวอย่างนี้จะมี total count 5.5×10^5 เซลล์ต่อกรัม MPN ของ Coliform bacteria, Faecal coliforms และ *Clostr. perfringens* มีค่าเท่ากับ 1,100, 1,100 และ 20 เซลล์ต่อกรัมตามลำดับ พบ Enterococci 1,500 เซลล์ต่อกรัม แต่ไม่พบ *Staph. aureus* ข้อมูลนี้แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างเชืแบคทีเรียจากลำไส้และการพบเชื้อ *Salmonella sp.* อย่างไรก็ตามก่อนที่จะสรุปผลดังกล่าว หรือการที่จะใช้ข้อมูลใดเป็นตัวบ่งชี้ถึงอันตรายอันอาจเกิดแก่ผู้บริโภค สมควรจะมีการศึกษาเพิ่มเติม

โดยผู้วิจัยมีความเห็นว่าแนวทางในการวิจัยเรื่องนี้
ต่อไปควรมีขอบเขตดังนี้

1. ศึกษาคุณสมบัติของกะปิทางเคมี ฟิสิกส์ และจุลชีววิทยา
2. ควรเปรียบเทียบวิธีต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกวิธีที่ดีที่สุด
3. ตัวอย่างกะปิควรสุ่มจาก 2 แหล่ง คือ จากแหล่งผลิตที่ทราบขอบวนการผลิตที่แน่นอนและจากตลาด
4. การศึกษาต่าง ๆ ในข้อ 1 และข้อ 2 ควรกระทำร่วมกันหลาย ๆ ห้องปฏิบัติการเพื่อหาข้อสรุปที่ถูกต้อง
5. ในการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการต่าง ๆ ควรเตรียมตัวอย่างมาตรฐานด้วย
6. ข้อมูลทั้งหมดที่ได้ ควรนำมาใช้เป็นมาตรฐาน โดยยึดหลักที่ว่ากะปิต้องสะอาด ปลอดภัยมีคุณค่าทางอาหาร
7. ประการสุดท้ายต้องศึกษาวิธีการเตรียมการเก็บและจำหน่ายเพื่อให้กะปิมีคุณภาพตามที่กำหนดไว้.

เอกสารอ้างอิง

1. ฝ่ายค้นคว้าและวิจัย สรุปรายงานการศึกษาวิจัยกะปิ. กองวิชาการ สำนักงาน

คณะกรรมการอาหารและยา. โรเนียว
17 หน้า 2522

2. Elliott, R.P., D.S. Clark, K.H. Lewis, H. Lundbeck, J.C. Olsen, Jr. and B. Simonsen. Micro-organisms in food, 1 Their significance and methods of enumeration. 2. nd edition. University of Toronto Press. Canada. 1978
3. Draft Proposal ISO/DP. 1980. General guidance for the enumeration of *Clostridium perfringens* most probable number technique at 47°C. ISO/TC 34/SC 9N 117E.
4. Ingram, M., D.F. Bray, D.S. Clark, C.E. Dolman, R.P. Elliott and F.S. Thatcher. Micro-organisms in foods. 2. Sampling for microbiological analysis : Principles and specific applications. University of Toronto Press, Canada. 1978.

5. Hauschild, A.W., and F.S. Thatcher.
Experimental food poisoning with
heat susceptible **Clostridium**
perfringens Type A. J. Food Sci.
1967. 32 : 467-469.
6. Gough, B.J., and J.A. Alford.
Effect of curing agents on the
growth and survival of food-pois-
oning strains of **Clostridium**
perfringens. J. Food Sci. 1965.
30 : 1025-1028.
7. Hobbs. B.C. **Clostridium welchii**
as a food poisoning organisms. J.
Appl. Bacteriol. 1965
8. Hall, H.E. and G.H. Hauser.
Examination of feces from food
handlers for salmonellae, shigellae,
enteropathogenic **Escherichia**
coli, and **Clostridium perfringens**.
Appl. Microbiol. 1966. 14 : 928-933.
10. Smith, H.W. and W.E. Crabb.
The faecal bacterial flora of
animals and man :its development
in the young. J. Pathol. Bacteriol.
1961. 82 : 53-66.
11. Taylor, A.W. and W.S. Gordon.
A survey of the type of **Clostri-**
dium Welchii present in soil
and in the intestinal contents and
man. J. Pathol. Bacteriol. 1940
50 : 271-277.
12. Gilbert, R.J., B.C. Hobbs, G.I.
Barrow, W.L. Hooper, H.G. Smith,
M.E.M. Thomas. A.T. Willis and
A.E. Wright. A Comparative
assessment of media for the isolation
and enumeration of coagulase
positive **Staphylococcus** from
foods. A report from a working
party of the Public Health
Laboratory Service. J. Appl.
Bact. 1982. 35 : 673-679.