

저염 오징어 젓갈의 숙성 중 오징어 먹즙이 물성에 미치는 영향

오성천[†] · 송수익 · 장기화

[†]대원대학교 제약식품계열, 대원대학교 호텔조리계열, 경기대학교 외식조리관리학과
(2013년 9월 10일 접수; 2013년 9월 24일 수정; 2013년 9월 25일 채택)

The Effect of Squid Ink on the Textural Properties of Squid during Low Salt Fermentation

Sung-Cheon Oh[†] · Soo-Ik Song · Gi-Hwa Jang

Dept. of Food & Pharmacy, Daewon University College, Jecheon 390-702, Korea

Dept. of Culinary Art, Daewon University College, Jecheon 390-702, Korea

Dept. of Foodservice & Culinary management, Kyonggi University, Suwon 443-760, Korea

(Received September 10, 2013 ; Revised September 24, 2013 ; Accepted September 25, 2013)

Abstract : This study shows the effect of 4% squid ink on the textural properties of squid during fermentation for 8 weeks at 10°C or 32 days at 20°C in 5% salt solution. Although the hardness and chewiness of the squid fermented with squid ink continuously decreased during fermentation, the degree of decrease was smaller than that of squid fermented without squid ink. We can conclude that squid ink inhibited the ripening of the low salt fermented squid.

Keywords : texture, hardness, chewiness, squid ink, fermentation

1. 서론

젓갈은 어패류 및 어패류의 내장이나 알 등을 소금에 절여 발효시킨 전통 음식이다[1]. 젓갈은 음식의 맛을 내기 위한 조미료와 같은 용도로 이용되며 젓갈 내부에 다양한 미생물이 존재하고 다른 음식에 첨가하거나 그 자체로 섭취된다[2]. 또한 첨가 식염에 의해 부패균의 번식이 억제되고 일정기간 발효 및 숙성을 시켜 원료 육질의 부분 가수분해에 의해 생성된 아미노산의 감칠맛과 조직감의 변화, 특유의 향미성분으로 식미 기

호성이 증가된다[3-4]. 하지만 식염의 과다섭취는 고혈압, 신장병을 유발시키는 원인이 될 수 있으므로 짠맛을 줄인 저염 젓갈의 필요성이 대두되고 있는 실정이다[5-6].

오징어젓갈은 숙성 중 자가분해효소와 미생물이 생산하는 단백질 분해효소의 작용에 의하여 특유의 향미 성분을 생성시킨 수산발효식품이다[7]. 오징어육의 근육조직은 다른 척추동물의 근육과는 다르며 무척추동물 중에서도 특이한 조직 특성을 가지고 있어서 몸통육조직의 경우는 표피와 평행을 달리는 근섬유와 수직방향의 근섬유로 구성되어 있다. 직경은 두 섬유 모두 3-7 미크론, 폭은 평행섬유의 경우 150-280 미크론, 수직방향의 섬유는 10-30 미크론으로 큰 차이가 난

[†]Corresponding author
(E-mail : osc5000@mail.daewon.ac.kr)

다. 또한 지느러미나 다리조직의 경우도 각각 독특한 육조직으로 구성되어 있는데, 다리조직의 경우 중심부에 신경섬유 다발이 달려 있어 몸통육보다 훨씬 강인한 조직형태를 하고 있다. 이러한 특이한 근육조직 때문에 독특한 조직감이 나타나며, 이로 인해 우리나라에서는 전통적으로 건제품 및 젓갈로 이용되어 왔다. 그러나 다른 가공 형태는 적어서 오징어의 활용도를 증가시키지 못하고 있으며 오징어 먹즙은 폐기하고 있는 실정이다.

따라서 본 연구에서는 용균효과[8]와 항암효과[9-10]가 있는 오징어 먹즙을 이용한 저염오징어 젓갈의 저장성을 증가시켜 품질을 향상시킴으로써 오징어 가공 산업을 활성화시키고자 5%의 식염에 오징어 먹즙 무첨가군과 4%를 첨가한 저염 젓갈을 시험 제조하여 실온인 20°C 및 저온인 10°C에서 숙성시켰을 때 물성에 미치는 영향에 대해 분석하였다.

2. 실험

2.1. 재료

오징어 젓갈의 원료는 -25°C에 동결상태의 연안산 오징어(*Todarodes pacificus*)를 수협에서 구입하였다. Fig. 1과 같이 냉동된 오징어를 4°C에서 해동 후 내장, 머리, 다리와 지느러미를 분리하고 몸통 육을 사용하였으며, 5% 식염을 첨가한 저염 오징어 젓갈은 Table 1과 같은 조성에 따라 제조하였다. 오징어 먹즙은 무 첨가군과, 4%를 첨가한 것을 10°C와 20°C에서 각각 숙성 유지시켰다. 10°C에서 숙성시킨 것은 1주일 간격으로, 20°C는 4일 간격으로 꺼내어 분석용 시료로 사용하였다.

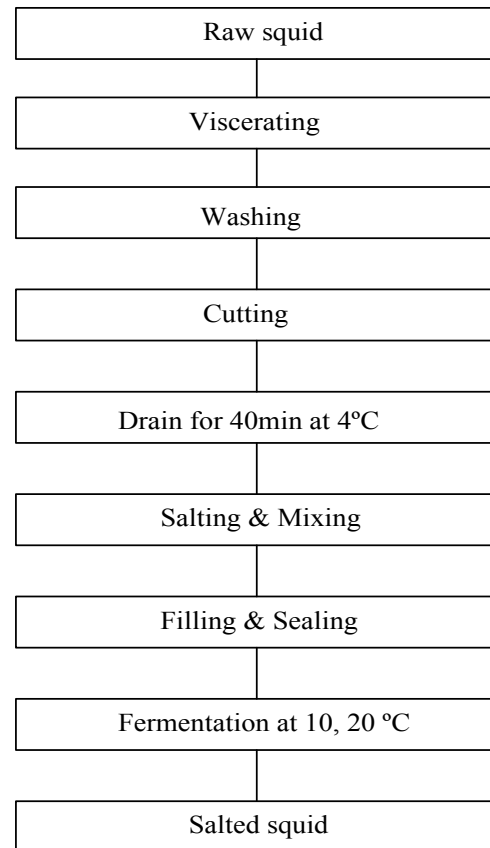


Fig. 1. Flow diagram of preparation of salt fermented squid.

2.2. 실험방법

2.2.1. 일반성분

일반성분은 A.O.A.C.법[11-12]에 따라 분석하였다. 즉, 수분은 상압가열건조법(105°C 건조법), 조단백질은 Micro-Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet

Table 1. The compositions of salt squid samples with squid ink before fermented

Fermentation temperature (°C)	Composition (%)		
	Squid meat	Squid ink	Sodium chloride
10	95	0	5
	91	4	5
20	95	0	5
	91	4	5

추출법, 회분은 직접회화법으로 정량하였다.

2.2.2. 물성분석

젓갈의 물성분석은 단단함(hardness)과 씹힘성(chewiness)을 texture analyser (TA-XT2i; Stable Micro Systems Ltd., England)를 이용하여 texture profile analysis(TPA) 방법으로 측정하여 구하였으며, TPA 측정시의 조건은 Table 2와 같다. 시료 처리방법은 Fig. 2와 같이 오징어의 내장, 머리, 다리부분을 제거한 몸통 부분의 가운데를 가로 20 mm, 세로 20 mm로 절단 [13-14]하여 식염농도 5%에 먹즙을 첨가하지 않은 것과 먹즙 4%를 첨가한 것을 각각 10°C와 20°C에서 숙성시켜 사용하였다.

Table 2. The conditions for texture profile analysis of low salt fermented squid added with squid ink

Probe	: 10 mm
Pre Test Speed	: 5.0 mm/s
Test Speed	: 1.0 mm/s
Post Test Speed	: 5.0 mm/s
Strain	: 60.0 %
Test Time	: 3.0 s
Trigger force	: 5.0 g

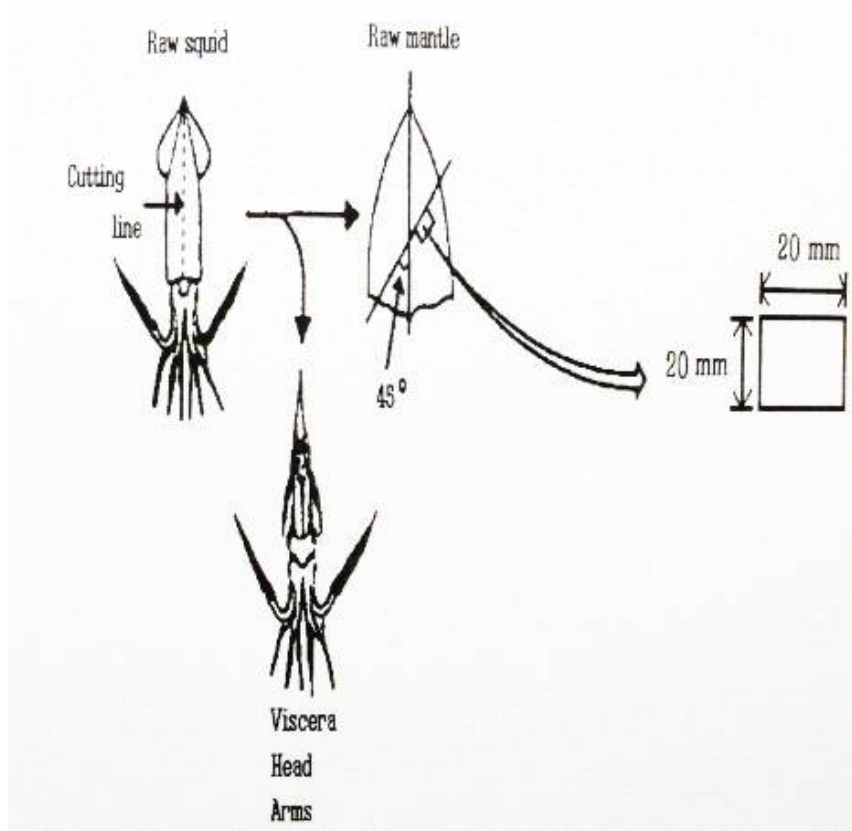


Fig. 2. Cutting method of raw squid.

3. 결과 및 고찰

3.1. 일반성분

본 실험에 사용한 원료 오징어의 일반성분 분석결과는 Table 3과 같다.

원료 오징어의 수분함량은 78.7%, 조단백질, 조지방, 조회분 함량은 각각 17.6%, 1.1%, 1.8%로 구성되어 있는데, 원료의 산지, 어획시기 등에 따라 차이가 있을 것으로 생각된다. 오징어 젓갈 제조 시 내장을 제거한 원료 오징어의 어육인 몸통부분에 식염만 첨가해서 제조하였기 때문에 지방함량이 적고 단백질함량이 비교적 높다. 이 결과는 Lee 등[15]의 결과와 유사하였다.

3.2. 물성 변화

10°C에서 숙성시킨 저염 오징어젓갈의 Texture analyser에 의한 단단함과 씹힘성을 측정한 결과는 Table 4 및 5와 같다.

Table 4는 단단함 변화로 5% 식염 첨가 처리구에 먹즙을 첨가하지 않은 것과 먹즙 4%를 첨가한 2종류를 10°C에서 숙성시키면서 1주일 간격으로 측정한 결과이다. 숙성 기간이 경과됨에

따라 단단함이 감소하였고 먹즙 4% 첨가군이 무 첨가군보다 감소 폭이 적었다.

Table 5는 Table 4와 같은 조건에서 측정한 씹힘성의 결과로 숙성 기간이 경과에 따라 감소하였으며 먹즙 4% 첨가군이 무 첨가군 비해 씹힘성의 감소 폭이 적었다. 씹힘성은 단단함, 응집성 및 탄력성이 종합적으로 고려하여 측정 하였다.

20°C에서 숙성시킨 저염 오징어젓갈의 Texture analyser에 의한 단단함과 씹힘성을 측정한 결과는 Table 6 및 7과 같다.

Table 6은 5% 식염 첨가 처리구에 먹즙을 첨가하지 않은 것과 먹즙 4%를 첨가한 2종류를 20°C에서 숙성시키면서 4일 간격으로 측정한 단단함 변화이다. 숙성 기간이 경과에 따라 단단함이 감소하였고 먹즙 4% 첨가군이 무 첨가군보다 감소 폭이 적었다.

Table 7은 Table 6과 같은 조건에서 측정한 씹힘성의 변화를 측정한 결과이다. 씹힘성은 숙성 기간 경과에 따라 감소하였으며 먹즙 4% 첨가군이 무 첨가군보다 감소 폭이 적었다.

Table 3. Proximate composition of raw squid (%)

Components	Moisture	Crude protein	Crude fat	Crude ash
Raw squid	78.7	17.6	1.1	1.8

Table 4. Hardness of 5% salt fermented squid during fermentation at 10°C

Weeks	No treatment	Squid ink 4%
0	6481.852	6481.852
1	5823.656	5935.526
2	5723.486	5801.232
3	5514.454	5755.118
4	5276.717	5710.570
5	4974.347	5054.502
6	4415.504	4544.848
7	4318.248	4509.167
8	3506.587	4416.254
Average	5114.983	5356.563

Table 5. Chewiness of 5% salt fermented squid during fermentation at 10°C

Weeks	No treatment	Squid ink 4%
0	2267.569	2267.569
1	1816.248	1920.120
2	1810.632	1805.208
3	1900.006	2062.944
4	2095.371	1714.334
5	1678.122	1441.946
6	1283.065	1280.671
7	1205.564	1408.788
8	1037.914	1276.238
Average	1677.166	1686.424

Table 6. Hardness of 5% salt fermented squid during fermentation at 20°C

Days	No treatment	Squid ink 4%
0	6339.704	6339.704
4	5356.942	5805.344
8	3357.501	3523.146
12	3016.947	3315.125
16	2899.917	2974.344
20	2422.896	2897.993
24	2381.839	2896.637
28	2095.194	2138.386
32	1526.605	2098.891
Average	3266.394	3587.730

Table 7. Chewiness of 5% salt fermented squid during fermentation at 20°C

Days	No treatment	Squid ink 4%
0	2314.870	2314.870
4	1624.347	1810.288
8	781.893	905.337
12	850.714	792.553
16	610.604	698.109
20	537.449	694.894
24	555.689	598.093
28	517.166	576.978
32	339.018	454.285
Average	903.528	982.823

이상의 결과를 보면 숙성 초기에는 단단함과 씹힘성이 높았으나 숙성 기간 경과에 따라 감소하였다. 그리고 먹즙 4% 첨가군이 무 첨가군보다 단단함과 씹힘성이 대체로 더 높고, 숙성 온도가 높을수록 단단함과 씹힘성이 저하되었다.

4. 결론

식염 5%를 첨가한 저염 오징어 젓갈에 오징어 먹즙을 처리하지 않은 군과 4% 농도로 첨가한 군을 각각 10°C에서 8주일간, 20°C에서 32일간 숙성시키면서 물성의 변화를 분석하였다. 그 결과 오징어 먹즙을 첨가하지 않은 저염 오징어 젓갈의 단단함과 씹힘성은 숙성기간이 길어짐에 따라 계속 감소하였으며 오징어 먹즙을 첨가한 저염 오징어 젓갈도 계속 감소하였으나 무 첨가군에 비하여 감소 폭은 적었다. 따라서 오징어 먹즙이 저염 오징어 젓갈의 숙성을 억제하는 작용을 하는 것으로 생각된다.

REFERENCES

1. S. Nilsang, S. Lertsiri, M. Suphantharika and A. Assavanig, Optimization of Enzymatic Hydrolysis of Fish Soluble Concentrate by Commercial Protease. *J. Food Eng.* 70, 571-578 (2005).
2. X. T. Fu, S. G. You and S. M. Kim, Characterization of a Salt Tolerant acid Protease Produced by *Bacillus megaterium* KLP-98 and Its Potential as a Fermentation Starter for the Manufacture of Fish Sauce. *J. Food Biochem.* 32, 279-298 (2008).
3. S. C. Oh and J. S. Cho, Changes of the Volatile Basic Nitrogen and Free Amino Acids according to the Fermentation of Low Salt Fermented Squid. *Korean J. Soc. Food Sci. Technol.* 16, 173-181 (2000).
4. H. R. Cho, U. Y. Park and D. S. Chang, Studies on the Shelf-Life Extension of Jeotkal, Salted and Fermented Seafood. *Korean J Food Sci. Technol.* 34, 652-660 (2002).
5. F. R. Shank and F. E. Scarbrough, FAD Prospective on Sodium. *Food Technol.*, 37, 73 (1983).
6. A. C. Marsh, Process and Formulation that Affect the Sodium Content of Foods, *Food Technol.*, 37, 45 (1983).
7. Y. M. Kim and D. S. Kim, Korea Jeotkal. 15 (1990).
8. A. Mochizuki, *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, 45, 1401 (1979).
9. J. Sasaki, K. Ishita, Y. Takaya, H. Uchisawa and H. Matsue, *J. Nutr. Sci. Vitaminol* 43, 455 (1997).
10. Y. Takaya, H. Uchisawa, H. Matsue, B. Okuzaki, F. narumi, J. Sasak and K. Ishida, *Biol. Pharm. Bull.*, 17, 846 (1994).
11. A.O.A.C. : Official Methods of Analysis, 13th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C. (1980).
12. A.O.A.C. : Official Methods of Analysis, 11th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C. (1970).
13. M. Kugino and K. Kugino, Microstructural and Rheological Properties of Cooked Squid Mantle. *J. of Food Science.* 59, 792-793 (1994).
14. M. Kugino and K. Kugino and Z. H. Wu, Rheological properties of dried squid mantle change on softening. *J. of Food Science.* 58, 321 (1993).
15. K. G. Lee and S. M. Kim, Quality Changes in Low-Salted Squid *Jeot-gal* during Fermentation and Determination of Shelf-life. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 41, 687-694 (2012).