

시판 젓갈류의 품질평가 방법에 관한 연구

이경행 · 김재훈 · 차보숙* · 김정옥** · 변명우

한국원자력연구소 방사선식품 · 생명공학연구팀, *수원여자대학 식품영양과, **세종대학교 가정학과

Quality Evaluation of Commercial Salted and Fermented Seafoods

Kyong-Haeng Lee, Jae-Hun Kim, Bo-Sook Cha*, Jung-Ok Kim** and Myung-Woo Byun

Team for Radiation Food Science & Biotechnology, Korea Atomic Energy Research Institute

*Department of Food Nutrition, Suwon Women's College,

**Department of Home Economics, King Sejong University

Abstract

The Microbiological, chemical and sensory analyses were carried to evaluate the quality of commercial salted and fermented seafoods and to establish a standardization. The results showed that amino nitrogen(AN) and volatile basic nitrogen(VBN) contents were appropriate in evaluating the quality of shrimp jeotkal. In the range of 150~300 mg% and 25~70 mg%, AN and VBN contents were highly correlated to sensory scores, respectively. In the case of squid jeotkal, pH and VBN contents were appropriate to evaluate quality. The coefficients of the correlation between pH and sensory evaluation was 0.84 and the sensory acceptability was high and above pH 6.0. In addition, the coefficients of the correlation between VBN contents and sensory evaluation was 0.95, and the sensory acceptability was high but below 30 mg%. In the case of shell-fish jeotkal, the coefficient of the correlation between VBN content and sensory evaluation was 0.94, and sensory acceptability was high but below 40 mg%.

Key words : salted and fermented seafood, quality evaluation, shrimp, squid, shell-fish

서 론

젓갈은 일반적으로 어패류의 근육, 내장 또는 생식소 등을 원료로하여 다량의 식염을 가하여 부패를 억제하면서 어체내에 존재하는 단백질 분해효소에 의한 단백질, 펩타이드 등의 분해와 숙성중 관여하는 미생물에 의한 풍미 생성 등에 의해 제조되는 발효식품이다⁽¹⁻⁴⁾. 젓갈은 단백질뿐만 아니라 당질, 지질, 유기산, 기타 성분들이 적당히 분해되어 제품마다 각각의 독특한 맛과 향이 있어 예로부터 우리의 식생활에서 직접 식용으로 사용하거나 찬류, 조미료 및 김치의 조미용 부재료로서 널리 이용되고 있다⁽⁵⁾. 또한 국민 소득 수준의 향상과 식생활태도가 상당히 개선됨에 따라 몇몇 젓갈 또는 액즙형태의 조미식품에 대한 수요가 날로 증가하고 있다⁽⁶⁾.

그러나 젓갈은 대부분의 식품 가공산업이 현대화된

지금까지 소규모의 재래식 제조법에 의하여 제조되고 있다⁽⁵⁾. 따라서 원료의 수확시기, 성상이나 가염의 정도에 따라 제품이 불균일하게 생산되고 있을뿐만 아니라⁽⁷⁾, 숙성발효시 부패를 방지하기 위하여 과량의 염을 사용하므로써 염의 함량이 지나치게 높고 주로 경험에 의존한 생산방식 때문에 제품이 비과학적, 비위생적으로 생산되기 쉬운 문제점도 동시에 내포하고 있다. 또한 발효산물의 성분이 다양할뿐만 아니라 발효기질인 원료의 종류와 상태, 숙성발효에 관여하는 미생물이나 작용효소의 기작 및 상호 관련성 등이 완전히 규명되지 않은채 자연숙성 발효방식에 의해 생산되고 관련 영향요인들도 복잡하여 타 발효식품과 같은 객관적 품질평가의 기준이 극히 모호한 실정이다. 다만 제품의 염함량과 육단백질의 분해산물 지표로서 총질소, 아미노태 질소 등이 화학적 지표로 설정되어 있으며⁽⁸⁾ 제품의 향미와 색택 등 관능적 품질지표가 규정되어 있으나⁽⁹⁾ 주관적 요소가 강하고 다양하게 생산된 제품을 정확히 구분할수 있는 표준 검사체제 또한 확보되어 있지 않아서 시장에서의 유통안정성에도 상당한 문제점이 노출되고 있다.

Corresponding author : Myung-Woo Byun, Team for Radiation Food Science & Biotechnology, Korea Atomic Energy Research Institute, Yusung, P.O. Box 105, Taejon 305-600, Korea

이러한 특성을 갖고있는 젓갈을 우리의 식생활 수준에 맞게 지속적으로 전승발전시키기 위해서는 과학적 생산기술의 연구개발 및 산업화 방안의 강구가 긴요한 실정이다.

따라서 본 연구는 시판 젓갈류의 품질표준화 및 객관적이고 과학적인 품질평가를 위한 기초자료를 얻고자 현재 국내에서 시판되고 있는 새우젓, 오징어젓 및 조개젓을 대상으로 미생물학적, 관능적 및 화학적 품질특성을 비교, 검토하였다.

재료 및 방법

실험재료

새우젓, 오징어젓, 조개젓은 시중에서 구입한 후 4°C에 저장하면서 실험에 사용하였으며, 시판 젓갈제품에 표시된 조성분 및 첨가물 함량은 Table 1과 같다.

미생물학적 검사

총균수 측정은 3% NaCl을 함유한 Plate count agar(Difco, Co., USA)를 사용하여 25°C에서 3일간 배양하였으며, 효모와 곰팡이 및 젖산균균수는 각각 pH를 3.5로 조절한 Potato dextrose agar(Difco, Co., USA)와 Lactobacilli MRS agar(Difco, USA)를 사용하여 pour plate method로 30°C에서 2일간 배양후 집락을 계수하고 시료 1g당 colony forming unit(CFU)의 수치로 나타냈다⁽⁹⁻¹¹⁾.

관능검사

관능검사는 Kim 등⁽¹²⁾의 방법에 따라 젓갈의 맛, 향, 색, 조직감 및 종합적 기호도에 대하여 식별능력이 우수한 10명을 대상으로 5점 척도법으로 실시하였

다. 젓갈에 대한 품질평가는 개별적 항목에 의존하기 보다는 종합적 기호도에 의존하는 것으로 판단되어 종합적 기호도만 나타내었다. 관능검사결과는 Statistical analysis system(Version 5 edition)와 Duncan's multiple range test⁽¹³⁾를 사용하여 5%에서의 유의차 검정을 하였다.

일반성분, pH, 염도 및 수분활성도

일반성분은 상법⁽¹⁴⁾에 따라 정량하였고 pH는 시료 10g에 증류수 100 mL를 넣고 homogenizer(Heidolph Diax 900, Germany)로 마쇄한 후 pH meter(Orion 520A, USA)로 측정하였다. 염도는 Mohr법⁽¹⁵⁾으로 염소량을 측정후 NaCl량으로 환산 표시하였고, 수분활성도는 시료를 잘게 잘라 조밀하게 채우고 Thermoconstanter(Novasina RA/KA, Switzerland)를 이용하여 측정하였다.

아미노태 질소 및 휘발성 염기질소의 함량

아미노태 질소(AN)의 함량 측정은 Sorensen법⁽¹⁶⁾에 따라 시료용액 20 mL에 증류수 80 mL을 가한 다음 0.1 N NaOH를 가하여 pH를 8.4로 조정후 중성 포르말린 용액 20 mL을 가하고 다시 0.1 N NaOH 용액으로 pH 8.4가 될 때까지 적정하여 측정하였다.

휘발성 염기질소(VBN)의 함량 측정은 高坂和久⁽¹⁶⁾의 Conway 미량확산법으로 측정하였다. 즉, 시료 10g을 취하여 증류수 약 30 mL를 가한 후 blender를 이용하여 2분간 교반하고 여과하였다. 여액 1 mL를 Conway 수기 외실에 넣고 내실에 0.01 N H₂SO₄ 1 mL와 Conway시약 1 mL를 넣고, 50% K₂CO₃ 용액 1 mL를 빠르게 외실에 주입하고 밀폐한 다음 조심스럽게 흔들어 주고 37°C에서 120분간 배양하였다. 배양이 끝난

Table 1. List of salted and fermented seafoods used in this study

	Sample No.	Composition marked on the out side of a package
salted & fermented shrimp	1	shrimp 75%, salt 25%
	2	unmarked
	3	shrimp 80%, salt 20%
	4	shrimp 80%, salt 20%
	5	shrimp 75%, salt 25%
	6	unmarked
salted & fermented squid	7	squid 70%, salt 10%, sorbitol 6%, powdered red pepper, garlic
	8	squid 75%, salt, sugar syrup, powdered red pepper
	9	unmarked
	10	squid, powdered red pepper, liquid jeotkal, garlic, green onion
	11	unmarked
salted & fermented shell-fish	12	shell-fish 73%, salt, sugar syrup, powdered red pepper
	13	unmarked
	14	shell-fish, powdered red pepper, garlic, green onion
	15	unmarked

Table 2. Microbiological, chemical and sensory evaluation of commercial salted and fermented shrimp

Sample No	Total bacteria (CFU/g)	Lactobacilli (CFU/g)	Yeast (CFU/g)	Mold (CFU/g)	Sensory score	Moisture (%)	Protein (%)	Lipid (%)	Ash (%)	Carbohydrate(%)	pH	Salinity (%)	Aw	AN (mg%)	VBN (mg%)	TMA (mg%)	TMAO (mg%)
1	1.3×10 ³	1.0×10 ¹	- ¹⁾	-	2.85 ^d	63.0	7.2	1.1	23.6	1.1	8.53	23.0	0.738	123.76	30.28	1.07	2.54
2	2.8×10 ⁴	4.3×10 ³	-	3.4×10 ²	3.41 ^{b,c}	63.7	8.2	1.2	25.6	1.3	7.97	23.5	0.740	154.56	25.73	1.43	2.16
3	6.0×10 ⁵	9.0×10 ¹	-	-	3.21 ^c	64.4	8.5	1.1	24.9	1.1	8.44	23.4	0.728	197.68	40.90	1.76	1.54
4	1.1×10 ⁶	2.0×10 ¹	-	-	1.56 ^c	68.5	7.5	0.9	22.3	0.8	8.97	21.3	0.739	30.24	15.47	0.96	2.47
5	3.2×10 ³	6.0×10 ¹	3.0×10 ¹	3.0×10 ¹	4.33 ^a	63.7	10.3	1.1	23.7	1.2	8.51	22.7	0.728	291.20	68.92	1.41	2.32
6	5.8×10 ³	8.0×10 ¹	-	-	3.75 ^b	60.7	12.5	1.4	24.4	1.0	8.51	22.7	0.715	265.44	56.93	1.74	1.27

¹⁾No growth on plates

Score : 5 ; excellent, 4 ; good, 3 ; acceptable, 2 ; unacceptable, 1 ; poor

^{a-c}Means with same letters are not significantly different(p<0.05)

Table 3. Microbiological, chemical and sensory evaluation of commercial salted and fermented squid

Sample No	Total bacteria (CFU/g)	Lactobacilli (CFU/g)	Yeast (CFU/g)	Mold (CFU/g)	Sensory score	Moisture (%)	Protein (%)	Lipid (%)	Ash (%)	Carbohydrate(%)	pH	Salinity (%)	Aw	AN (mg%)	VBN (mg%)	TMA (mg%)	TMAO (mg%)
7	2.8×10 ⁵	2.0×10 ⁵	8.0×10 ³	- ¹⁾	3.18 ^c	63.9	14.4	0.8	12.0	5.9	6.09	10.8	0.810	221.76	26.33	2.55	1.32
8	8.2×10 ⁵	1.9×10 ⁵	1.0×10 ³	1.0×10 ¹	2.23 ^d	69.6	18.0	0.5	7.6	6.3	5.82	6.6	0.916	305.20	29.70	2.76	1.69
9	1.4×10 ⁵	1.0×10 ⁵	3.0×10 ¹	1.0×10 ¹	3.82 ^b	66.4	18.3	0.5	8.5	6.3	6.08	7.7	0.831	453.60	24.09	2.75	1.76
10	1.9×10 ⁶	1.5×10 ⁵	2.4×10 ³	3.0×10 ¹	1.76 ^c	67.3	14.8	0.6	9.2	8.1	5.54	8.3	0.843	307.44	30.26	6.42	0.64
11	1.6×10 ⁶	1.9×10 ⁵	3.1×10 ⁴	3.0×10 ¹	4.27 ^a	71.2	14.2	0.7	6.9	7.0	6.15	5.8	0.894	576.80	20.92	2.04	1.69

¹⁾No growth on plates

Score : 5 ; excellent, 4 ; good, 3 ; acceptable, 2 ; unacceptable, 1 ; poor

^{a-c}Means with same letters are not significantly different(p<0.05)

Table 4. Microbiological, chemical and sensory evaluation of commercial salted and fermented shell-fish

Sample No	Total bacteria(CFU/g)	Lactobacilli (CFU/g)	Yeast (CFU/g)	Mold (CFU/g)	Sensory score	Moisture (%)	Protein (%)	Lipid (%)	Ash (%)	Carbohydrate(%)	pH	Salinity (%)	Aw	AN (mg%)	VBN (mg%)	TMA (mg%)	TMAO (mg%)
12	1.6×10 ⁶	1.9×10 ⁵	3.1×10 ⁴	3.0×10 ¹	1.62 ^c	77.3	10.1	0.8	5.3	6.5	4.96	4.7	0.915	364.00	39.78	1.62	2.14
13	1.7×10 ⁶	6.0×10 ⁵	3.0×10 ¹	- ¹⁾	2.64 ^b	69.6	12.6	1.2	13.9	2.7	6.17	13.5	0.855	470.40	33.41	0.74	5.36
14	2.4×10 ⁵	1.3×10 ⁵	2.2×10 ⁴	-	4.04 ^a	71.4	12.9	1.3	10.9	3.5	6.08	10.1	0.907	397.60	30.14	0.91	4.54
15	4.1×10 ⁷	2.8×10 ⁷	2.4×10 ⁶	-	4.27 ^a	72.0	14.3	1.1	9.6	3.0	6.09	8.8	0.906	278.88	28.92	0.84	4.21

¹⁾No growth on plates

Score : 5 ; excellent, 4 ; good, 3 ; acceptable, 2 ; unacceptable, 1 ; poor

^{a-c}Means with same letters are not significantly different(p<0.05)

수기에 0.01 N의 NaOH 용액으로 적정하여 측정하였다.

Trimethylamine(TMA) 및 trimethylamine oxide (TMAO) 함량

Murray와 Gibson의 방법⁽¹⁷⁾에 따라 TMA의 측정은 시료 추출액 3.2 mL에 50% formaline 0.8 mL를 넣고 교반한후 50% K₂CO₃ 3 mL, formaline 1 mL, toluene 10 mL를 순서대로 가하여 1분간 진탕하였다. 진탕후 5분간 방치하고 분리된 상층액 7 mL를 취하여 무수 Na₂SO₄를 넣어 수분을 제거하였다. 탈수 toluene 층 5 mL에 0.02% picric acid-toluene 용액 5 mL를 혼합하여 10분간 방치후 410 nm에서 흡광도를 측정하였다. TMAO 측정은 시료 추출액 1 mL에 1% TiCl₃ 용액 1 mL를 가하여 80°C 수조에서 1분간 방치한 후 잔여 TiCl₃를 없애기 위해 포화 KNO₃ 용액을 적하여 분홍색이 소실되었을 때 흐르는 물에 냉각하였다. 이것을 상기와 같은 방법으로 TMA량을 측정하고 환원전의 TMA량을 빼 TMAO량으로 하였다.

회귀분석

회귀분석은 김 등⁽¹⁸⁾의 방법에 따라 관능검사 결과와 이화학적 성분 측정값을 상호 변수로하여 이들 상호간의 상관관계를 분석하였다.

결과 및 고찰

새우젓의 품질평가

시판되는 새우젓을 미생물적, 관능적 및 화학적 품질검사를 한 결과는 Table 2와 같다. 시판 새우젓의 미생물 수는 총균수가 10²~10⁴ CFU/g, 젖산균군은 10¹~10³ CFU/g 정도로 낮은 미생물 농도를 나타냈으며 효모 및 곰팡이는 몇 개의 제품에서만 검출되었다. 이와 같은 결과는 다른 것갈에 비해 식염농도(20% 이상)가 높기 때문에 식염 자체의 미생물 증식 억제효과에 의한 것으로 생각된다.

관능검사 결과에서 2점대 이하에 해당하는 제품은 소비자가 수용하기 어려운 제품으로, 2.5점대 이상의 제품(이하 합격품)과 2.5점 이하에 해당하는 제품(이하 불합격품)으로 구분하여 표시하였다. 시판 새우젓의 경우 관능검사결과, 4번 시료를 제외하고는 소비자가 수용하기에 적합한 것으로 나타났다.

일반성분은 수분 60.7~68.5%, 단백질 7.2~12.5%, 지방 0.9~1.4%, 회분 22.3~25.6%, 탄수화물 0.1~1.3%, Aw 0.715~0.740 수준으로 각 제품마다 차이가 많은 것으로 나타났다.

pH의 경우, 7.97~8.97로 합격품은 8.2~8.5의 범위내에 모두 포함되었고 불합격품에 비하여 다소 낮게 나타났다으나 합격품과 불합격품의 pH의 차이는 근소하고 관능검사와의 상관계수도 0.1645로 낮게 나타나 품질평가 기준으로 설정하기에는 무리가 있는 것으로 생각되었다.

염도는 21.3~23.5%로 제품마다 다양하였다. 김⁽⁷⁾은 시판품의 pH는 7.91~8.64, 염도가 25~29%로 다양하게 나타나고 어획시기에 따라 새우젓 제조시 식염첨가량을 달리한다고 하여 본 실험에 사용한 시판품도 어획시기에 따라 새우어종과 식염첨가량을 달리하여 제조하는 것으로 생각된다. 이와같이 새우젓은 어획시기에 따라 식염첨가량을 달리하고 염함량도 20% 이상의 과량 식염제품으로 염도에 의한 품질평가를 기준으로 설정하기에는 부적합한 것으로 판단되었다.

시판 새우젓의 아미노태 질소의 함량은 30~265 mg%로 다양하게 나타나 숙성단계가 일정하지 않은 상태에서 유통되고 있음을 알수 있었다. 특히 불합격품 시료는 30.24 mg%로 숙성이 거의 일어나지 않는 상태에서 유통되고 있는 것으로 판단되었다. 김⁽⁷⁾은 시판 새우젓의 아미노태질소의 함량이 174~392 mg%로 본 실험에서보다는 높은 숙성도를 나타내었지만 시판품의 숙성정도가 모두 다르다고 하여 본 결과와 비슷한 경향이었다. 시판 새우젓의 아미노태 질소의 함량과 관능검사 결과와 비교해보면 합격품의 경우 아미노태 질소의 함량이 154~291 mg%로 아미노태 질소의 함량이 높을수록 관능검사 결과도 높았고 관능검사 결과와의 상관계수가 0.9138로 가장 높게 나타나 제품의 품질평가에 적합한 실험항목으로 사료된다. 이 등⁽¹⁹⁾은 새우젓의 아미노태 질소의 함량이 숙성 60일 경에 260~280 mg%의 범위로 최대값을 나타내었고 최적 숙성함량이라 하여 본 결과와 일치하는 경향이었다.

시판 새우젓의 VBN 함량은 15~68 mg%로 숙성기간이 제품마다 차이가 있었으며 아미노태 질소의 함량이 낮았던 불합격품 시료의 VBN 함량이 가장 낮게 나타났다. 합격품은 VBN의 함량이 25 mg% 이상으로 함량이 많을수록 기호도가 높았다. 새우젓에서의 VBN 함량도 아미노태 질소의 함량과 마찬가지로 관능검사 결과와 높은 상관관계(0.7607)가 있는 것으로 제품의 품질평가에 적합한 것으로 생각된다.

것갈의 불쾌취를 내는 TMA 및 감칠맛을 내는 TMAO의 함량은 각각 0.96~1.74, 1.27~2.54 mg%이었으며 TMA의 함량이 낮은 시료는 TMAO의 함량이 높은 것으로 나타났다. 특히 불합격품 시료는 낮은 TMA 함량으로 보아 불쾌취는 적지만 숙성이 거의 일어나

지 않아 기호도가 낮은채로 유통되고 있는 것으로 판단되었다. 합격품의 경우 TMA의 함량은 1.07~1.76 mg%의 범위로 어느정도 숙성되었을대 기호도가 높게 나타났지만 TMA 및 TMAO의 함량은 관능적 품질과의 상관관계(0.4488 및 0.1537)는 없는 것으로 나타났다.

이상의 결과를 종합하면, 새우젓의 품질평가는 관능적 평가와 가장 일치하는 아미노태 질소의 함량과 VBN의 함량으로 생각되며 현장에서의 적용이 매우 유용할것으로 사료된다.

오징어젓의 품질평가

시판 오징어젓의 미생물적, 관능적 및 화학적 품질 검사 결과는 Table 3과 같다. 오징어젓은 총균수가 10^5 ~ 10^6 CFU/g으로 나타났으며 특히 젓산균군이 많은 비율을 차지하고 있는 것으로 나타났다. 또한, 효모의 생육도 모든 시험구에서 관찰되었다. 이는 오징어젓갈의 경우 각종 첨가제에 의한 영향으로 pH가 낮아져 젓산균이 생육하기에 좋은 조건으로 변화하였기 때문으로 사료된다.

실험에 사용한 시판 오징어젓은 원료육에 조미향신료를 가하여 발효시킨 제품으로 젓갈 고유의 향미가 향신료에 의해 masking되기 때문에 관능검사시 문제가 되었으나 기호도면에서 9번시료와 11번 시료가 가장 우수하였으며 8번시료와 10번 제품의 경우 낮은 평가점수로 소비자가 수용하기에 부적합한 것으로 나타났다.

시판 오징어젓의 일반성분은 수분 63.9~71.2%, 단백질 14.2~18.3%, 지방 0.5~0.8%, 회분 6.9~12.0%, 탄수화물 5.9~8.1%, Aw 0.810~0.916으로 나타났다.

pH의 경우, 5.54~6.15로 합격품은 6.0~6.15의 pH를 나타내었고 불합격품은 6.0 이하로 합격품보다 다소 낮았으며 관능평가와의 상관계수가 0.8467로 나타나 단순히 pH만으로도 오징어젓의 품질을 평가할 수 있을 것으로 생각된다. 김 등⁽²⁰⁾은 조미 오징어 젓갈의 경우 대체로 품질의 열화에 따라 pH가 감소하는 경향이었고 pH에의해 쉽게 품질평가를 할수있다하여 본 결과와 일치하였다. 김 등⁽¹⁸⁾은 조미 오징어젓갈을 10°C에서 21일 저장하는 동안 6.00~6.12 범위에서의 관능 검사 평점이 높게 나타났고 pH 4.9~5.0의 범위가 되면 신맛을 느낄수 있었으며 pH 4.7 이하가 되면 발효에 의해 기체가 발생하였다고 하여 본 결과에서도 pH 6.0 이상 제품의 경우가 관능검사시 높은 점수를 얻은 것으로 나타나 pH가 오징어젓의 품질평가에 주요 인자인 것으로 판단되었다.

염도의 경우, 5.8~10.8%로 제조회사에 따라 2배 가량의 함량 차이를 보였고 관능검사 결과와는 상관관계(0.0520)가 없는 것으로 나타났다. 또한 양념젓갈의 염도를 8% 이하로 규정하고 있는 KS 규격⁽⁸⁾에 부합되지 않는 시료도 있어 제품의 표준화를 위한 연구가 필요함을 알수 있었다.

시판 오징어젓의 아미노태 질소의 함량은 221~576 mg%로 제품마다 다양하게 나타났다. 이는 오징어 원료육에 조미향신료를 가하여 숙성 발효시킨 개량제품으로 조미시 지미료의 첨가 유무 또는 양에 따른 차이 때문에 아미노태 질소의 함량은 새우젓과 달리 관능적 품질검사와 상관관계(0.4906)가 낮은 것으로 보였다.

시판 오징어젓의 VBN 함량은 20~29 mg%로 제품간의 차이가 거의 없었다. 조미향신료를 첨가한 개량제품임에도 불구하고 새우젓과는 달리 함량이 낮을수록 관능검사 결과가 높음을 알수있었고 28~30 mg% 이하의 제품에서 기호도가 높게 나타났으며 회귀분석에 의한 상관계수도 0.9581로 가장 높게 나타나 품질평가에 적합한 실험항목으로 판단되었다. 김 등⁽¹⁸⁾은 조미 오징어젓의 VBN의 함량이 30 mg% 이상이 되면 약간의 이미, 이취를 느낄수 있었다고 하여 본 결과와 일치하는 경향이였다.

오징어젓의 TMA 및 TMAO의 함량은 각각 2.04~6.42 및 0.64~1.76 mg%이었으며 TMA와 TMAO의 함량은 반비례 관계가 있는 것으로 나타났다. TMA의 경우, 함량이 증가할수록 불쾌취가 증가하여 관능검사 점수가 낮아지는 경향으로 2.75 mg% 이상이 되면 품질에 악영향을 미치나 관능검사 결과와는 상관관계(0.5956)가 다소 낮은 것으로 나타났다.

이상의 결과로 미루어볼 때 오징어젓의 품질평가는 관능검사와 함께 pH 및 VBN의 함량을 측정함으로써 용이하게 평가할수 있을것으로 생각된다.

조개젓의 품질평가

시판 조개젓의 미생물적, 관능적 및 화학적 품질 검사 결과는 Table 4와 같다. 조개젓은 총균수가 10^4 ~ 10^7 CFU/g으로 나타났으며 젓산균과 효모가 많이 존재하는 것으로 나타났다.

오징어젓과 마찬가지로 원료육에 조미향신료를 가한 제품으로 관능검사시 문제가 되었으나 14번 및 15번 시료가 가장 우수하였으며 12번 시료는 낮은 점수로 소비자가 수용하기에 부적합한 것으로 나타났다.

시판 조개젓의 일반성분은 수분 69.6~77.3%, 단백질 10.1~14.3%, 지방 0.8~1.3%, 회분 5.3~13.9%, 탄수화물

2.7~6.5%, Aw 0.855~0.915이었다.

pH의 경우, 4.96~6.17로 관능검사 결과와 비교해보면 합격품은 6.08~6.17이었으며 pH가 6.0 이하의 제품은 불합격품으로 판단되나 회귀분석에 의한 상관계수는 0.5995로 다소 낮게 나타났다.

염도는 4.7~13.5%로 오징어젓과 마찬가지로 제조회사에 따라 차이가 많았고 염도 8~10%의 경우 가장 우수한 제품으로 나타났으나 제조회사별 염함량 차이가 커 관능평가와는 상관관계(0.1381)가 낮은 것으로 생각된다.

시판 조개젓의 아미노태 질소의 함량은 278~470 mg%로 제품마다 각기 달라 젓갈 제조시 조미 향신료의 첨가에 의한 것으로 오징어젓과 같이 관능검사 결과와는 상관관계(0.1616)가 없는 것으로 판단되었다.

VBN의 함량은 29~40 mg%로 나타났으며 함량이 낮을수록 관능검사 결과가 높음을 알수 있었다. 합격품으로 인정된 경우의 VBN의 함량은 30 mg%이하였으며 관능검사와의 회귀분석에 의한 상관계수는 0.9497로 높게 나타나 조개젓의 품질을 정확하게 평가할수 있을 것으로 사료된다.

조개젓의 TMA 및 TMAO의 함량은 각각 0.74~1.62 및 2.14~5.36 mg%이었으며 TMA의 함량이 0.8~0.9 mg%일 때 높은 관능검사 점수를 얻었으나 관능검사 결과와는 일치하지 않았고 상관계수도 0.5146으로 낮게 나타났다.

이상의 결과로 조개젓의 품질평가는 관능검사와 함께 VBN의 함량으로 측정할 수 있을 것으로 사료된다.

이상과 같이 시판 젓갈제품을 관능적 검사와 화학적 검사를 비교함으로써 어느정도 품질을 객관적인 수치로 표현할 수 있는 것으로 나타나 유통중인 젓갈의 품질 안정성 및 소비자의 수용도에 부응할 수 있는 기준을 설정할 수 있을 것으로 생각된다.

요 약

시판 젓갈류의 품질표준화 및 객관적이고 과학적인 품질평가를 위한 기초자료를 얻고자 현재 국내에서 수요가 많은 새우젓, 오징어젓 및 조개젓을 대상으로 미생물적, 관능적 및 화학적 품질특성을 검토하였다.

시판 새우젓의 관능검사 결과와 아미노태 질소함량은 상관계수가 0.9138로 가장 높게 나타났으며, 약 150~300 mg% 범위에서 아미노태 질소의 함량이 높을수록 기호도가 높았다. VBN 함량은 약 25~70 mg% 정도로 함량이 많을수록 기호도가 높았고 관능검사 결과와 높은 상관관계(0.7607)가 있어 새우젓 제품의 품

질평가에 적합하였다. 시판 오징어젓은 pH가 6.0이상이었을 때 기호도가 높아 관능검사와의 상관계수가 0.8467로 나타나 단순히 pH만으로도 오징어젓의 품질을 평가할 수 있으며 VBN 함량은 30 mg%이하의 제품에서 기호도가 높았으며 상관계수도 0.9581로 가장 높게 나타나 pH와 함께 품질평가에 적합한 실험항목이었다. 시판 조개젓은 VBN의 함량이 40 mg% 미만이었으며 함량이 낮을수록 관능검사 결과가 높아 관능검사와의 회귀분석에 의한 상관계수는 0.9497로 높게 나타나 조개젓의 품질평가에 적합하였다.

감사의 글

본 연구는 과학기술부의 원자력 연구개발사업의 일환으로 수행되었으며, 그 지원에 감사드립니다.

문 헌

- Hur, S.H. Critical review on the microbiological standardization of salt-fermented fish product. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 25: 885-891 (1996)
- Lee, C.H., Lee, E.H., Lim, M.H., Kim, S.H. Chai, S.K., Lee, K.W. and Koh, K.H. Fermented fish products in Korea. pp.7-8. Yulim Publishing Co., Seoul, Korea (1987)
- Lee, E.H., Kim, S.K., Jeon, J.K., Kim, S.H. and Kim, J.G. The taste compounds of fermented Anchovy. Bull. Nat. Fish. Univ. Pusan 22: 13-18 (1982)
- Cha, Y.J. and Lee, E.H. Studies on the processing of rapid fermented Anchovy prepared with low salt contents by adapted microorganism: 1. Biochemical characterization of proteolytic bacteria and their extracellular protease isolated from fermented fish paste. Bull. Korean Fish. Soc. 22: 363-369(1989)
- Kim, Y. M. Processing technique and quality control of fermented seafood. Bulletin of Food Technology 9: 65-86 (1996)
- Joo, H.K. Fermented food and food biotechnology. In Cumulative review of the literatures on Korean foods, Pyun Y.R. et al. (ed.), Kor. Soc. Food Sci. & Tech. 5: 179-205 (1992)
- Kim, Y.M. Technology development on low-salted and fermented seafoods and hygienic packaging. Ministry of Agriculture and Forestry. Final report. G1228-0889 (1998)
- KOAC. Korea Official Method of Analysis, Ministry of Health and Welfare, Seoul, Korea (1997)
- Collins, C. H., Lyne, P. M. and Grange, J. M. Microbiological methods. sixth edition, Butterworth & Co (Publishers) Ltd. (1989)
- Campbell, I. and Duffus, J. H. Yeast a practical approach. IRL Press Ltd. (1988)
- Case, C.L. and Johnson, T.R. Laboratory Experiments in Microbiology. The Benjamin/Cummings Publishing

- Co., Inc. (1984)
12. Kim, Y.M., Lee, W.J., Jeong, Y.M., Hur, S.H. and Choi, S.H. Processing conditions of low-salt fermented squid and its flavor components. 2. Effects of temperature, salinity and pH on the growth of bacteria from isolated low salt fermented squid. *J. Korean Soc. Food Nutr.* 24: 631-638 (1995)
 13. Statistical Analysis System. User's Guide: Statistics, Version 5 edition, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA. (1985)
 14. AOAC. Official Method of Analysis, 14th. ed., Association of Official Analytical chemists, Washington, DC, USA. (1984)
 15. Che, S.K. Sodium chloride analysis. pp. 460-463. In: Food analysis. Jigu Publishing Co., Seoul, Korea (1998)
 16. Japanese Ministry of Hygiene. Food Sanitation Indices. I. Volatile basic nitrogens. 30-32 (1973)
 17. Murray, C.K. and Gibson, D.M. An investigation of the method of determining trimethylamine in fish muscle extracts by the formation of its picrate salt-Part I. *J. Fd. Technol.* 7: 35-46(1972)
 18. Kim, D.S., Kim, Y.M., Koo, J.G., Lee, Y.C. and Do, J.R. A study on shelf life of seasoned and fermented squid. *Bull. Korean Fish. Soc.* 26: 13-20 (1993)
 19. Lee, E.H., Ahn, C.B., Oh, K.S., Lee, T.H., Cha, Y.J. and Lee, K.W. Studies on the processing of low salt fermented sea foods. 9. Processing conditions of low salt fermented small shrimp and its flavor components. *Bull. Korean Fish. Soc.* 19: 459-468 (1986)
 20. Kim, Y.M., Kang, M.C. and Hong, J.H. Quality evaluation of low-salt fermented seafoods. *J. Korean Fish. Soc.* 28: 301-308 (1995)
-

(1999년 6월 8일 접수)