

저염 명란젓갈의 품질지표 설정을 위한 연구

한진숙 · 조학래 · 조호성¹
동의과학대학 식품과학계열, ¹동의분석센터

Study for the Establishment of the Quality Index of Low-salted *Myungran-jeot*

Jin-Suk Han, Hak-Rae Cho, Ho Sung Cho¹
Division of Food Science, Dong-Eui Institute of Technology
¹Donguei Analysis Center

Abstract

To determine the shelf-life of low salted *Myungran-jeot* (low salted and fermented *Alaska pollack roe*), various chemical, microbiological and sensory analyses were carried out with *Myungran-jeot* stored at 10 days. The lactic acid content was slowly increased in the early stage of storage but then was rapidly increased with lengthening storage period, while pH was decreased during storage. The $\text{NH}_2\text{-N}$ content was steady at 10 days and peaked at 17 days. The production of VBN was increased to over 30 mg% at 19 days. In microbiological tests, the viable cell count and halotolerant bacteria were 1.5×10^3 and 5.5×10^3 CFU/g, respectively, at the initial state, but they slowly increased to 10^7 CFU/g at 17 days. Yeast or fungi did not appear on the surface of *Myungran-jeot*. Sensory evaluation showed that the original texture of *Myungran-jeot* in the mouth was a very important indicator for acceptability. Sensory characters and acceptability of *Myungran-jeot* at 17 days were not significantly different from those of the initial state. From these results, the estimated shelf-life of *Myungran-jeot* when sealed with aluminum coated paper, was about 18 days in this study.

Key words: *Myungran-jeot*, shelf-life, VBN, microbiological properties, sensory quality

1. 서 론

젓갈은 어패류의 근육, 내장 또는 생식소 등을 원료로 하여 식염을 첨가한 후 발효·숙성시킨 우리나라 전통 발효식품으로서(Cha SK 등 2001) 제품마다 각기 독특한 맛과 향이 있어 우리 식생활에 빠질 수 없는 기호식품으로 자리잡고 있다(Hur SH 1996, Lee WD 2001). 수산발효식품은 소금의 함량에 따라 고염도(28% 이상), 저염도(6~18%), 무염도 발효식품으로 구분되는데, 젓갈은 최근 건강을 생각하는 현대인의 기호에 맞추어서 저염화가 이루어지고 있다(Lee CH

1989). 양념젓갈은 일반 젓갈보다 저염화가 용이하여 종래의 식염농도 14~20%의 고염젓갈에서 7~10%의 저염젓갈로 변모되고 있다. 젓갈은 공정이 복잡하고, 숙성기간이 길기 때문에 자동화가 어려운 품목이며, 원료도 계절성, 지역성, 비계획 생산이 특징이다. 이러한 상황에서 이들 제품은 유통과정에서 고염도 젓갈제품과 동일한 조건으로 유통되는 경우가 많아서 저장 중 변질로 인해 반품·폐기되는 양이 적지 않고 이로 인하여 식량자원의 낭비와 제품의 생산경비 증가 등 많은 문제점도 안고 있다(Lee WD 2001). 따라서 양념젓갈 제조시 반드시 대두되는 가장 큰 문제점 중의 하나가 젓갈의 shelf-life 단축인데 저염 젓갈의 shelf-life를 연장하려는 연구가 폭 넓게 이루어지고 있으나 아직까지 뚜렷한 해결방안이 마련되어 있지 않다(Kim

Corresponding author: Jin-Suk Han, Dong-Eui Institute of Technology,
San 72, Yangjung-dong, Busanjin-gu, Busan 614-715, Korea
Tel : 051-860-3178, HP : 011-9528-8387
Fax : 051-860-3331
E-Mail : hanmiky@dit.ac.kr

SM 1996, Kim SM과 Lee KT 1997).

명란젓갈은 염장품에 가까우나 숙성공정이 반드시 필요한 점에서 젓갈로 분류되며, 명란젓갈은 통상 10℃ 이하에서 유통되는데 시간이 경과함에 따라 내부 수분 유출로 인해 표면에 수분이 생기고, 효모의 발육으로 인하여 pH가 저하되고, 퇴색되어 변패가 일어나 양념 젓갈 중 보존성이 가장 낮은 품목이다(Lee WD 2001).

현재 적용되고 있는 수산식품의 선도 판정기준을 살펴보면 어육의 경우, 어육 1 g 중의 일반세균수는 10⁵ CFU이하면 신선하다고 보며, 화학적 판정에서 휘발성염기질소(volatilic basic nitrogen)는 30~40 mg%를 초기부패로 보고 있으며, TMA(trimethylamine)는 3~4 mg% 이상을 초기부패로 보고 있다(Kim JW 1992). 그러나 젓갈과 같이 미생물의 작용을 이용하여 제조하는 발효식품에는 상기 기준을 그대로 적용시키기는 어렵다고 판단되며(Park CK 1995), 현재 식품공전에는 젓갈의 품질 기준으로 액젓에 대한 이화학적 평가기준만 있을 뿐 명란젓갈의 이화학적, 미생물학적 규격이 정해져 있지 않아 위생적인 품질 관리가 수행되지 못하고 있는 실정이다(KFDA 2002).

따라서 본 연구에서는 국내의 명란젓갈제조업체에서 생산되고 있는 저염명란젓갈 제품의 유통기한을 설정하기 위해서 생산된 제품을 10℃에 저장하면서 명란젓갈에 대한 품질 판별 지표로 휘발성 염기질소, 아미노태 질소, pH, 산도, 일반세균수와 내염성균수 그리고 관능적 특성을 검사 항목으로 설정하였으며, 이들 항목의 시험을 저장 중에 시간 경과별로 실험하여 그 결과를 종합적으로 분석하여 제품의 상업적 품질을 유지할 수 있는 기간을 조사하였다.

II. 재료 및 방법

재료

본 실험에 사용한 명란젓갈제품은 H사에서 생산된 염도 3.2%의 조미액즙이 첨가된 저염명란젓갈로서 보존료는 첨가되지 않은 제품이었다. 그 제조공정은 Fig. 1과 같으며, 명란젓갈은 알루미늄으로 코팅된 종이로 밀폐 포장된 것이었으며, 제조 직후 즉시 실험실로 냉장 운반하여 10.0±0.5℃의 저온인큐베이터(Sanyo Electric Co. Ltd., Japan)에 저장하면서 실험에 사용하였다.

pH 측정

시료 10 g에 증류수 200 mL를 넣고 마쇄시킨 후 4 겹의 거즈로 걸러서 pH meter(713 pH meter, Metrohm Co., Ltd, Switzerland)로 측정하였다.

산도 측정

pH 측정용과 같은 방법으로 제조한 시료 20 mL를 취하여 0.1% phenolphthalein 지시약을 가한 다음 0.1N NaOH 용액으로 적정하여 lactic acid량으로 환산하였다.

질소화합물의 분석

식품공전(KFDA 2002)에 따라 휘발성염기질소(VBN)는 Conway unit를 사용하는 미량확산법으로, 아미노태 질소는 Formol 적정법으로 측정하였다.

일반세균수 측정

일반세균수는 Standard plate count agar(Difco사)를 사용하여 pour plate법으로 제작한 평판배지를 35℃에서 48시간 배양하여 나타난 집락의 수를 계측하였다(Cho HR 등 2002).

내염성미생물수 측정

내염성미생물수 측정은 제품에 서식하는 대부분의 미생물을 계측해 내기 위함인데, 배지는 세균과 효모

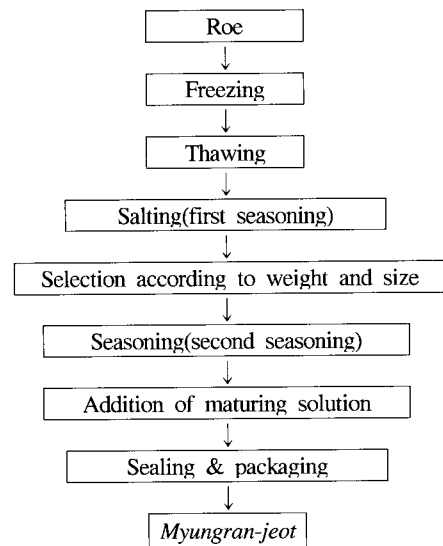


Fig. 1. Processing flow of Myungran-jeot

가 모두 증식 가능한 YM agar(yeast extract 0.3%, malt extract 0.3%, peptone 0.5%, dextrose 1.0%, agar 1.5%, pH6.8)를 사용하였고, 배지의 식염농도는 젓갈제품과 동일한 염도인 3.2%로 조절하여 사용하였다(Baross JA 1976). 시험은 상기의 일반균수 측정과 마찬가지로 pour plate법을 사용하였고, 32℃에서 72시간 배양하여 평판 상에 나타난 집락의 수를 계측하였다(Cho HR 등 2002).

분변계대장균수 측정

추정시험으로는 Lactose broth(Difco사)를, 확정시험으로는 EC broth(Difco사)를 사용하여 최확수법으로 측정하였다(Mayou J 1976).

관능검사

명란젓갈의 관능검사는 외관, 냄새, 맛, 조직감과 종합적 기호도에 대하여 7점 척도법으로 실시하였다(Kim KO 등 1993). 관능검사요원의 선발은 저장 0일차의 시료를 기준 시료로 하여 일정기간 저장 후의 시료와의 차이검사법(기준 검사물과의 차이검사)을 실시하여 식별 능력이 우수한 10명을 선발하여 실험의 목적과 관능검사의 유의사항에 대한 교육과 기준시료의 관능 특성에 대하여 기억할 수 있을 정도로 반복 훈련을 거친 후 관능검사를 실시하였다. 시료는 임의의 3자리수의 번호를 기입한 petri dish에 20 g씩 담아 뚜껑을 덮어 관능검사요원에 제공하였다. 입속의 후맛(after taste)을 없애기 위하여 쌀밥을 시료와 함께 제공하였으며, 시료 검사 후 식수로 구강을 씻도록 하였다(Larmond E 1982).

관능검사의 점수는 1점이 항목특성이 가장 약하거나 나쁜 것으로 강도 증가와 기호성이 증가할수록 높은 점수로 평가하였다. 모든 실험은 3회 반복하여 실시하였다.

통계처리

각 실험에서 얻은 실험결과는 SAS 프로그램(SAS INstitute Inc. 1989)을 사용하여 통계처리 하였다. 분산분석(ANOVA)을 실시한 후 유의성 검증은 Duncan's multiple range test를 이용하여 유의수준 5% 이내로 하여 각 평균값에 대한 유의적 차이를 조사하였다. 데이터는 각 실험치의 평균값과 표준오차(standard error:

SE)로 나타내었다.

III. 결과 및 고찰

외관상 변화

일반적으로 비닐에 담아 뚜껑을 덮은 명란젓갈 제품은 시간이 경과함에 따라 내부의 수분 유출로 표면에 드립과 효모와 곰팡이 집락이 발생하기 시작하면서 상품가치가 소실된다(Lee WD 2001). 본 연구에 사용된 제품은 관능적 품질이 저하한 저장 20일차까지도 표면에 효모와 곰팡이의 집락은 발생하지 않았다. 이는 알루미늄 포장 내부에 숙성 조미액을 넣어 밀폐 포장한 것이라 젓갈의 표면에 효모와 곰팡이 집락이 발생하지 않았거나 액즙에 의해 희석된 것으로 판단되었다. 따라서 이 명란젓갈의 경우에는 외관만으로 젓갈의 신선도를 판단하기가 어려웠다.

관능적 품질

관능평가요원들은 기준시료와의 차이조사법에서 저장기간이 길어짐에 따라 기준시료(저장 0일차)와 유의적($p < 0.05$)으로 차이가 있는 것으로 평가하였으며 저장기간에 따른 명란젓갈의 관능평가 결과는 Table 1과 같다.

초기시료보다 숙성이 진행되면서 저장 5일차에 모든 관능특성이 우수하여 기호도가 가장 높게 평가되었다. 이후 저장 16일차까지는 관능특성과 기호도가 초기시료와 비교해서 유의적인 차이가 없는 것으로 나타났다. 또한, 상한 냄새나 맛은 저장 전 기간동안 유의적인 차이를 보이지 않았으며, 비린내의 차이도 인지되지 않는 것으로 나타났다. 즉, 10℃에서 저장한 숙성명란젓은 5일차가 가장 맛이 좋았으며, 그 후 16일까지 맛을 유지하는 것으로 나타났다. 그러나 저장 18일차에는 맛의 관능항목에서는 다른 시료와 크게 다르지 않았으나 색과 조직감이 유의적으로 감소하면서 기호도가 떨어져, 저장 20일차에는 입안에서 명란젓갈 알의 입자감이 거의 사라지고 상한 맛과 향이 강하여 가식 불가능한 상태로 되어 상품가치가 소실되었다. 그러나 이 시기에도 제품 표면에 효모나 곰팡이 집락이 나타나지는 않았다. 따라서 본 실험에서 사용한 명란젓갈의 관능평가상 유통기한은 F-value에서 볼 수 있듯이 18일까지로 평가되었다.

Table 1. Changes in sensory characteristics of *Myeongran-jeot* during storage at 10°C

Sensory characters	Storage periods(days)						F-value
	0	5	9	13	16	18	
<i>Appearance</i>							
Color	4.85±1.46 ^{ab}	5.50±1.09 ^a	4.14±0.95 ^b	4.21±1.12 ^b	4.07±1.44 ^b	3.00±1.18 ^c	6.59 ^{***}
Particle	4.85±1.21 ^{ab}	5.29±1.07 ^a	5.00±1.18 ^{ab}	4.64±0.84 ^{ab}	4.07±1.38 ^{bc}	3.57±1.28 ^c	4.10 ^{**}
<i>Odor</i>							
Fresh	5.00±1.29 ^a	4.86±1.10 ^{ab}	4.57±1.02 ^{abc}	4.21±1.31 ^{abc}	3.79±0.97 ^c	4.00±1.18 ^{bc}	2.42 [*]
Sweet	4.00±1.63 ^a	3.71±1.20 ^a	3.64±1.28 ^a	3.79±1.37 ^a	3.43±0.85 ^a	3.50±1.40 ^a	0.34
Fishy	3.38±1.39 ^a	2.71±1.14 ^a	2.64±1.28 ^a	2.79±1.19 ^a	2.86±1.03 ^a	3.07±1.21 ^a	0.70
Spoiled	2.46±1.61 ^a	1.64±1.68 ^a	1.86±0.77 ^a	2.71±1.49 ^a	2.14±1.10 ^a	2.50±1.45 ^a	1.45
<i>Taste</i>							
Sweet	3.77±1.30 ^a	4.21±1.63 ^a	4.07±1.38 ^a	3.86±1.41 ^a	3.79±0.97 ^a	3.71±0.99 ^a	0.24
Salty	4.07±1.07 ^a	4.57±0.94 ^a	3.93±1.33 ^a	3.57±1.16 ^a	3.86±1.17 ^a	3.86±1.23 ^a	0.32
Bitter	3.85±1.57 ^a	2.86±1.35 ^a	2.71±1.49 ^a	3.36±1.55 ^a	3.71±1.74 ^a	3.50±1.61 ^a	1.20
Fishy	3.46±1.33 ^a	2.07±0.73 ^a	2.71±1.38 ^{ab}	3.21±1.48 ^{ab}	3.00±1.75 ^{ab}	2.86±1.46 ^{ab}	1.62
Spoiled	3.15±1.33 ^{ab}	2.07±1.33 ^b	2.57±1.60 ^{ab}	3.86±1.70 ^a	3.07±1.77 ^{ab}	3.50±1.51 ^a	2.37 [*]
<i>Texture</i>							
Particle	4.15±1.34 ^b	5.43±0.85 ^a	5.36±1.45 ^a	5.29±0.91 ^a	5.00±0.96 ^{ab}	4.21±1.63 ^b	3.05 [*]
Elasticity	3.69±1.03 ^b	5.43±1.02 ^a	4.79±1.67 ^{ab}	4.71±1.07 ^{ab}	4.64±1.55 ^{ab}	3.96±1.49 ^b	3.03 [*]
<i>Overall eating quality</i>							
	4.54±0.66 ^b	5.43±0.76 ^a	4.64±0.93 ^b	4.64±1.39 ^b	4.57±1.09 ^b	3.64±0.74 ^c	4.83 ^{***}

*<0.05, **<0.01, ***<0.001

¹⁾ Means with the same letter within row are not significantly different according to Duncan's multiple range test (P<0.05)

아미노태 질소량(NH₂-N)의 변화

명란젓갈의 10°C 저장 중 아미노태질소량 변화는 Fig. 2에 나타난 바와 같다. 명란젓갈의 아미노태 질소 함량은 저장 10일차까지는 거의 변화가 없이 일정 수준을 유지하다가 그 후에 급격하게 증가하였고, 저장 16일차에 최고 값을 나타낸 다음 감소하는 경향을 나타내었다. 이는 가자미식해나 조개젓 숙성 중의 아미노태 질소량의 변화와 같은 경향을 보였다(Jung HS 등 1992). 가자미식해의 발효에 관여하는 미생물에 대한 연구에서 식염의 농도가 낮을 경우, 단백질 가수분해균의 성장이 왕성해지면서 이들이 암모니아 생성 발효를 일으킨다는 보고(Souane M 등 1987) 등으로 미루어 본 연구에서 사용한 저염명란젓갈에서 이러한 균의 성장이 아미노태 질소량을 증가시킨 것으로 추정된다. 또한, 가자미식해의 연구에서 아미노태 질소량과 관능평가 결과가 양의 상관관계를 보여 아미노태 질소량이 최고치일 때 맛이 가장 좋은 것으로 평가되었는데, 본 연구에서도 Table 1에서 보는 바와 같이 아미노태 질소량이 증가하는 동안에는 관능특성이 저장 초기보다 우수한 것으로 평가되었고, 이는 단백질분해효소의 작

용에 의해서 생성된 유리아미노산량에 기인하는 것으로 추정된다(Kim SM과 Lee KT 1997). 따라서 명란젓갈의 맛에 대한 관능 평가의 결과는 아미노태 질소량의 변화와 잘 일치함을 보여준다고 하겠다.

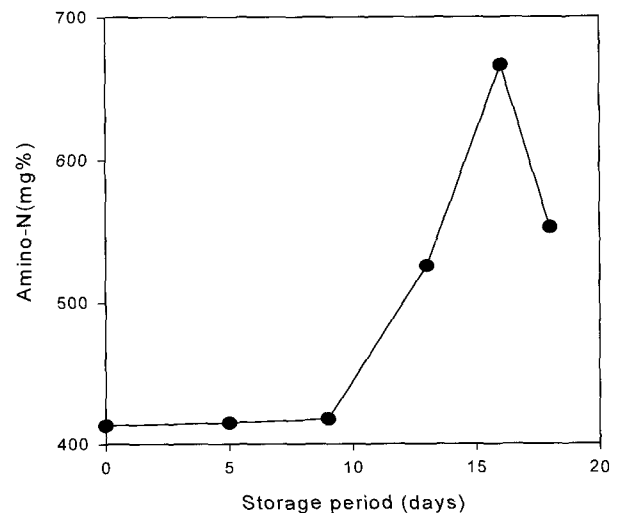


Fig. 2. Changes of amino-N content of *Myeongran-jeot* stored at 10°C

pH 및 산도의 변화

명란젓갈의 저장에 따른 pH 및 산도의 변화는 Fig. 3에 나타낸 바와 같다. 명란젓갈의 초기 pH는 6.46이었으며 저장동안 서서히 저하되어 저장 18일차에는 pH 6.20이었고, 20일차에는 pH 6.09까지 감소하였다. 식해 숙성의 경우 pH의 변화가 온도에 따라 크게 차이를 보여 저장온도가 높은 경우 급격하게 감소하였고 5°C 정도의 낮은 저장온도에서는 오히려 약간 증가하는 경향을 보이는 것으로 젓산 생성량은 숙성이 진행됨에 따라 증가하여 산도가 0.70이던 것이 저장 18일차에는 1.98, 저장 20일 차에는 2.23으로 증가하는 경향을 보였다. 젓산 생성량의 증가에도 불구하고 pH의 변화가 적은 것은 유리아미노산과 같은 유기물질의 완충작용 때문으로 판단된다(Kim SM 1996).

휘발성 염기질소량의 변화

명란젓갈의 저장 중 휘발성염기질소량 변화는 Fig. 4에 나타낸 것과 같이 초기 휘발성염기질소량은 2.7 mg%였고, 시간이 경과함에 따라 증가하여 저장 15일차에는 24.9 mg%, 18일차에는 27.1 mg%로 증가하였으며, 저장 20일차에는 어육의 초기부패기준치인 30.0 mg%를 넘어선 31.7 mg%로 나타났다. Kim SM과 Lee KT(1997)의 연구에서는 저장온도가 동일하게 10°C이었지만, 초기 휘발성질소함량이 16 mg%이었고, 저장기

간이 길어짐에 따라 증가하여 15일차에 40 mg%이상으로 나타났다. 따라서 저장에 따른 휘발성질소함량의 증가 양상은 본 연구와 유사하였으나 초기 휘발성질소함량이 높고 저장에 따른 증가도 큰 것으로 나타났다.

저장 중 미생물의 변화

명란젓갈의 저장에 따른 일반세균수의 변화는 Fig. 5와 같다. 명란젓갈의 일반균수는 저장기간 내내 완만한 증가를 나타내었다. 제품의 초기 균수가 1.5×10^3 CFU/g이었던 것이 저장 5일차에 1.6×10^4 CFU/g으로, 저장 9일차에는 1.7×10^5 CFU/g으로, 저장 13일차에 1.5×10^6 CFU/g으로, 저장 17일차에는 2.4×10^7 CFU/g, 저장 19일차에는 3.2×10^7 CFU/g를 나타내었다.

제품과 동일한 농도로 식염을 첨가한 YM agar를 사용하여 조사한 내염성미생물수는 초기 균수가 5.5×10^3 CFU/g, 저장 5일차에 3.5×10^4 CFU/g, 저장 11일차에 1.2×10^6 CFU/g, 저장 15일차에 2.3×10^7 CFU/g, 저장 17일차에는 3.7×10^7 CFU/g, 저장 19일차에는 1.2×10^8 CFU/g으로 나타났다.

이와 같이 명란젓갈에서 일반세균수에 비해서 내염성미생물수가 높게 검출된 것은 제품 속에 식염이 함유되지 않은 SPC agar에서는 증식할 수 없는 효모를 비롯한 각종 미생물이 상당수 존재함을 의미하는 것이라 할 수 있다. 또한, 젓갈에 첨가되는 식염은 부패균

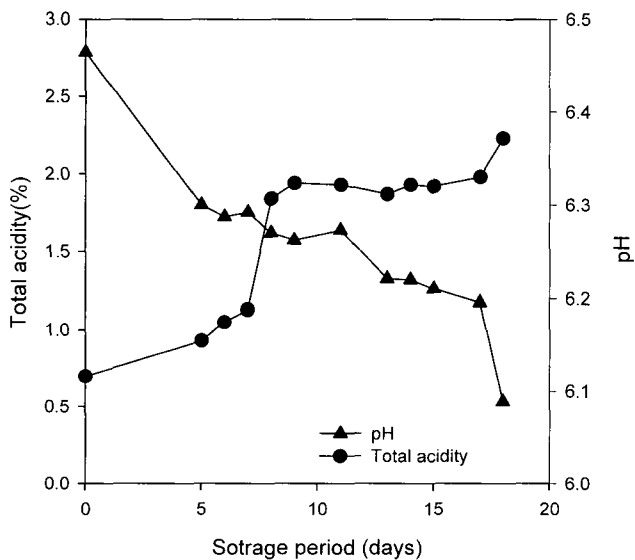


Fig. 3. pH and total acidity change in *Myungran-jeot* stored at 10°C

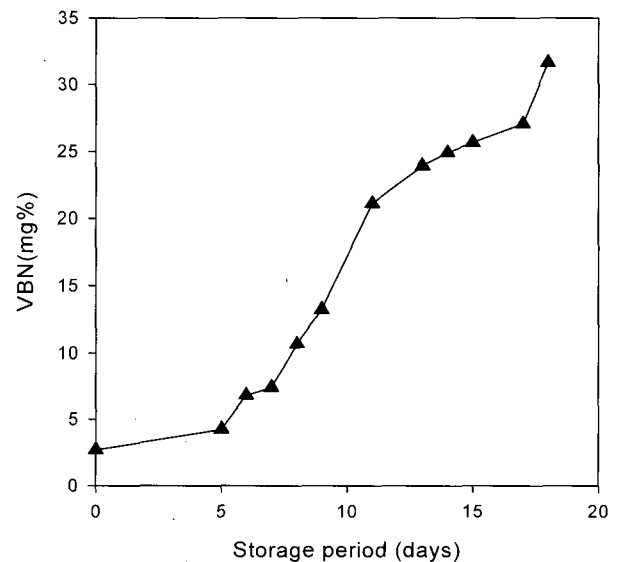


Fig. 4. Changes of VBN content of *Myungran-jeot* stored at 10°C

의 번식을 억제시키며 내염성의 발효미생물이 선택적으로 성장 할 수 있는 환경을 만들어 준다(Kim SM과 Lee KT 1997).

한편, 분변계대장균은 저장시험 전 기간 동안 검출되지 않았고, 제품의 일반균수가 10^7 CFU/g에 도달한 저장 19일까지도 검출되지 않았다.

어육의 신선도 판정에서 일반세균수 기준치인 1.0×10^5 CFU/g이하는 젓갈류와 같이 미생물의 적당한 증식으로 바람직한 맛을 내는 발효식품에는 그대로 적용시키기 부적절하다고 판단된다. 그러나 젓갈제품에서 미생물의 과도한 증식은 신맛이 너무 강해지고, 바람직하지 못한 맛이 생성되므로 적절한 미생물수의 규제치는 필요하다고 본다. 따라서 젓갈과 같이 식염 함량이 높고 숙성과정중에 효모의 수가 급증하는 발효식품에서는 세균뿐만 아니라 효모나 곰팡이의 증식도 용이한 YM agar를 제품의 식염농도와 동일하게 조절하여 사용하는 것이 SPC agar를 사용한 일반세균수에 의한 규제보다는 적합할 것으로 사료되는 바이며, 제품의 g당 내염성미생물수는 1.0×10^8 CFU/g미만으로 정하는 것이 바람직한 것으로 사료된다.

제품의 유통기한 설정

이상과 같이 명란젓갈제품의 관능적, 이화학적 및

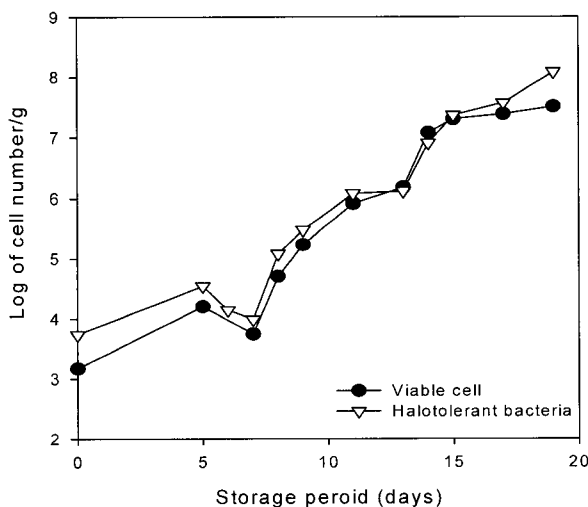


Fig. 5. Changes of microbial counts of Myungran-jeot stored at 10°C

미생물학적 시험결과를 종합하고 명란젓갈이 발효식품임을 감안해 볼 때 제품의 품질평가는 관능평가 결과를 기초로 하여 휘발성염기질소량과 내염성미생물수를 참조한다면 신뢰성 있는 품질지표를 설정할 수 있을 것으로 사료되었다. 따라서 명란젓갈의 상업적 품질이 유지되는 유통기한은 제품의 관능평가에서 입자감과 종합적 기호도가 초기 제품과 유의적 차이($p < 0.05$)가 없는 상태로 하고, 휘발성염기질소량은 30 mg%이하로, 내염성미생물수는 10^8 CFU/g미만으로 각각 설정할 수 있었으며, 이러한 품질지표를 적용시켜 제품의 유통기한을 설정해 본다면 본 실험에 사용한 명란젓갈은 10°C 저장시 18일로 평가할 수 있었다.

IV. 요약

본 연구에서는 제조과정에서 조미액즙이 첨가된 저염명란젓갈을 10°C에 저장하면서 화학적, 미생물학적 및 관능적 특성 변화를 종합적으로 평가하여 명란젓갈의 유통기한 예측을 위한 품질지표를 설정하고자 하였다. 명란젓갈의 숙성 중 젓산 생성량의 변화는 저장 7일까지는 서서히 증가하다가 7일 이후에 급격히 증가한 후 거의 일정하게 유지되었으며, 19일에 다시 증가하였다. pH의 변화는 젓산 생성량과 반대 경향을 보였다. 아미노태 질소는 숙성 10일까지 일정수준을 유지하다가 그 후에 증가하여 숙성 17일에 최고값을 나타낸 후 다시 감소하였다. 휘발성 염기질소량은 숙성 5일 이후부터 급격하게 증가하여 저장 19일에는 30 mg% 이상으로 나타났다. 미생물시험에서 분변대장균은 전 실험기간동안 검출되지 않았고, 일반 세균수와 내염성균수는 초기에는 각각 1.5×10^3 과 5.5×10^3 CFU/g였고, 저장 17일까지 일반 세균수와 내염성균수가 10^7 CFU/g을 유지하였다. 본 실험에 제공된 시료는 조미액 첨가와 알루미늄 밀봉 포장방식으로 인하여 외관상 알의 표면에 효모균락이나 곰팡이가 발생되지 않아 외관 특성이 명란젓갈의 품질 지표가 되지 못한 반면, 입안에서 명란알의 입자감이 중요한 품질 지표가 되는 것으로 나타났다. 저장 17일까지는 명란젓갈의 관능특성과 기호도가 초기제품과 비교시 유의적 차이가 없었다. 이러한 실험결과를 토대로 명란젓갈이 발효식품임을 감안해 볼 때 제품의 상업적 품질이 유지되는 유통기한은 제품의 관능평가에서 입자감과 종합적 기호도

가 초기 제품과 유의적 차이($p < 0.05$)가 없는 상태로, 휘발성염기질소량은 30 mg%이하, 내염성미생물수는 1.0×10^8 CFU/g미만으로 각각 설정하였다.

참고문헌

- Baross JA. 1976. Halophilic Microorganism. p194-203. In: Compendium of methods for the microbiological examination of foods. Marvin LS. 2nd ed. American Public Health Association, Inc. Washington DC, NW. U.S.A.
- Cha SK, Ahn JS, Ahn BH. 2001. Searching and preservation of microbial resources from traditional fermented foods. Food Industry and Nutrition. 6(1):60-66
- Cho HR, Park WY, Chang DS. 2002. Studies on the shelf life extension of *Jeotkal*, salted and fermented seafood. Korean J Food Sci Technol 34(4):652-660
- Hur SH. 1996. Critical review on the microbiological standardization of salt-fermented fish product. J Korean Food Sci Nutr 5(5):885-891
- Jung HS, Lee SH, Woo KL. 1992. Effect of salting levels on the changes of taste constituents of domestic fermented flounder *Sikhae* of Hamkyeng-Do. Korean J Food Sci Technol 24(1): 59-64
- Kim JW. 1992. Fishery Science. Sejinosa. Seoul. Korea
- Kim KO, Kim SS, Seung NK, Lee YC. 1993. Method and application for sensory evaluation. Shinkwang. Seoul. Korea
- Kim SM. 1996. The effects of food additives on the shelf-life of low-salted *Myungran-jeot*. J Korean Soc Food Sci Nutr 25(6):937-943
- Kim SM. 1996. The effects of sulfites salts on the shelf-life of low-salted *Myungran-jeot*(saucesd Roe of Alaska Pollack). J Korean Soc Food Sci Nutr 25(6):937-943
- Kim SM, Lee KT. 1997. The shelf-life extension of low salted *Myungran-jeot*. 2. The effects of commercial preservatives on the shelf-life of low-salted *Myungran-jeot*. J. Korean Soc Food Sci Nutr 26(3):456-461
- Korea Food and Drug Administration. 2002. Food Code. Korea Food and Drug Administration. Moonyoung Co. Seoul. Korea
- Larmond E. 1982. Laboratory methods for sensory evaluation of food. Canada department of agriculture publication, Ottawa, Canada
- Lee CH. 1989. Fish fermentation technology. Korean J Appl Microbio Bioeng 17(4):645-654
- Lee WD. 2001. Recent development of Jeotagal(traditional Korean fermented seafood) and its future. Food Ind Nutr 6(3):23-27
- Mayou J. 1976. MPN-Most Probable Number. p152-169. In: Compendium of methods for the microbiological examination of foods. Marvin LS. 2nd ed. American Public Health Association, Inc. Washington DC, NW. U.S.A.
- Oh SH, Heo OS, Bang OK, Chang HC, Shin HS, Kim MR. 2004. Microbiological safety of commercial salt-fermented shrimp during storage Korean J. Food Sci Technol 36(3):507-513
- Park CK. 1995. Extractive nitrogenous constituents of anchovy sauce and their quality standardization. Korean J Food Sci Technol. 27(4):471-477
- SAS Institute Inc. 1989. SAS User's Guide, Statistic analysis systems institute, Cary, NC, USA
- Souane M, Kim YB, Lee CH. 1987. Microbial characterization of *Gajami Sik-hae* fermentation. Kor. J. Appl Microbiol Bioeng 15(3):150-157

(2005년 4월 19일 접수, 2005년 8월 16일 채택)