KOREAN J. SOC. FOOD SCI.
Vol. 8, No. 3, August 1992

저장시 마늘즙과 레몬즙 처리가 꽁치의 품질특성에 미치는 영향

김 경 희·김 기 숙

중앙대학교 가정대학 식생활학과

Effect of Treatment with Garlic or Lemon Juice on Quality Characteristics during the Storage of Mackerel Pike

Kyung Hee Kim, Ki Sook Kim

Dept. of Food & nutrtion, College of Home Economics, Chungang University

Abstract

The purpose of this study was to investigate the effects of garlic or lemon juice on quality characteristics of fish muscle. The samples treated with garlic or lemon juice by the amount of 5% or 10% (w/w) of fish muscle were stored at 4±1°C and −18±2°C for 10 and 40 days, respectively.

The results are summarized as follows;

1. In the taste of samples, the samples treated with 5% garlic juice showed the most favorite tendency all the storage time at 4±1°C and −18±2°C.
2. There were significant in fishy odor after 5 days of storage at 4±1°C and 40 days of storage at −18±2°C. The fishy odor of samples treated with garlic juice were weaker than those of samples untreated or treated with lemon juice.
3. The appearance was evaluated the worst in 10% lemon juice treated sample among all the samples.
4. The hardness of the samples treated with lemon juice were lower than those of samples untreated or treated with garlic juice during all the storage time at 4±1°C and −18±2°C.
5. The score of overall quality was the highest in sample treated with 5% garlic juice during all the storage time at −18±2°C.

Ⅰ. 서 론

어류는 단백질과 불포화지방산, 그리고 무기질의 좋은 공급원[1~5]임에도 불구하고, 어획후 생명을 잃게 되면 사후경직, 자가소화 과정을 거쳐 부패, 변질하기 쉬운 특성으로 인해 그 기호도와 저장중 품질안정성면에서 문제가 되고있다. 특히 적색육생선은 산화안정성이 약한

polyunsaturated fatty acid의 함량이 많고 선도저하가 빨라, 적색어류의 지질산화방지를 위한 여러 연구가 보고되고 있다[6~11]. 이러한 산화방지를 위해 최근에는 체내 안정성 및 항산화효과가 우수한 천연식품을 첨가하여 지질산패도와 그 지방산 조성변화에 대한 연구[12~26]가 활발히 이루어지고 있으나 지질의 산화방지처리에 따른 어육의 향미, 외관, 변성 등 품질에 관한 보고는 미흡한 실정이다.

이에 본 연구에서는 지질의 함량이 많고 선도변화가 빠른 꽁치를 선택하여 생선조리시 많이 이용되고 있는 마늘과 레몬을 즙상태로 꽁치육에 도포한 후, 냉장 또는 냉동저장하여 저장기간에 따른 꽁치육의 관능적인 특성을 비교함으로써 마늘즙과 레몬즙 첨가가 꽁치의 품질특성에 미치는 영향을 검토하였다.

II. 재료 및 실험방법

1. 시료의 처리방법 및 저장

체장 20~25 cm, 체중 80~90 g인 신선한 꽁치(Mackerel pike, Cololabis saira)를 구입하여 폐기부분을 제거하고 fillet를 떠서 시료로 이용하였으며, 마늘과 레몬을 즙으로 만들어 어체중량의 5% 또는 10%로 어체의 표피와 내부에 골고루 각각 도포하였다. 처리된 각 시료는 polyethylene film으로 포장한후 aluminum foil로 다시 싸서 저장하였다. 냉장온도(4±1°C)에서 3일, 5일, 7일, 10일간과 냉동온도(−18±2°C)에서 10일, 20일, 30일, 40일간 시료를 저장하면서 저장조건과 처리방법에 따른 시료의 품질 변화를 비교 검토하였으며, 냉동시료들은 냉장실에서 15시간 해동시켜 측정시료로 사용하였다.

2. 관능검사에 의한 실험평가 방법

시료 50 g에 소금(천일염) 0.5%를 첨가한 후 20×20×15 mm로 절단하여 전자렌지(출력 630 w)로 2분간 가열한 다음 중앙대학교 식생활학과 학생 10명을 대상으로 5점평점법(scoring test)로 평가하였다. 평가항목은 맛(매우 맛없다 1점↔매우 맛있다 5점), 부패취(매우 심하다 1점↔전혀 나지않는다 5점), 외관(매우 손상이 심하다 1점↔외관에 손상이 없다 5점), 경도(매우 물렁하다 1점↔매우 단단하다 5점), 전반적인 바람직성(매우 바람직하지 못하다 1점↔매우 바람직하다 5점)이었다.

III. 실험결과 및 고찰

처리방법과 저장온도 및 기간을 달리한 관능검사 결과와 그 측정치를 가지고 같은 저장일에서 처리방법에 따른 유의차를 분산분석하여 유의차가 있었던 항목에 대하여 duncan's multiple range test로 시료간의 유의차를

Table 1. Taste of samples by storage condition and treatment

Temperature (°C)	Period (days) \ Treatment	Control	Garlic juice 5%	Garlic juice 10%	Lemon juice 5%	Lemon juice 10%	F-value
−	0	3.1^{a}	4.5^{b}	3.9^{bc}	3.2^{abc}	2.4^{a}	6.281**
4 ± 1	3	3.1^{ab}	3.8^{b}	3.9^{b}	2.9^{ab}	2.1^{a}	5.140**
	5	2.8^{a}	3.6^{a}	3.4^{a}	2.8^{a}	1.7^{b}	4.971**
	7	2.9^{a}	3.5^{a}	3.3^{a}	2.6^{ab}	1.7^{b}	5.696**
	10	2.1^{a}	3.4^{b}	3.2^{b}	2.3^{a}	1.6^{a}	9.063**
−18 ± 2	10	3.3^{a}	3.8^{a}	3.8^{a}	2.8^{ab}	2.0^{b}	4.808**
	20	3.1	3.4	3.4	2.7	2.2	2.011N.S
	30	2.9	3.6	3.4	2.8	2.3	2.665N.S
	40	2.9^{ab}	3.6^{a}	3.4^{ab}	2.8^{b}	2.3^{b}	6.990**

** $P < 0.01$ N.S Not significant.

검증한 것이 table 1~5이다.

1. 맛(Taste)

Table 1에 나타난 맛의 경우, 냉장 저장과 냉동에서 10일, 40일 저장된 시료는 처리방법에 따라 1%의 유의적인 차이를 나타냈으나 냉동에서 20일, 30일 저장한 시료에서는 유의차를 나타내지 않았다. 냉장, 냉동 모두 저장기간에 관계없이 마늘즙으로 처리한 시료가 무처리 또는 레몬즙으로 처리한 시료보다 맛이 좋은 것으로 평가되었으며, 첨가량에 있어서는 마늘즙 또는 레몬즙으로 처리한 시료 모두 5%로 처리한 시료가 10% 처리한 시료보다 좋게 평가되었다. 냉장의 경우, 저장 7일까지는 마늘즙처리 시료가 무처리시료와 유의적인 차이를 보이지 않다가 저장 10일에서는 유의적인 차이를 나타냈고, 냉동에서는 처리방법에 따라 유의적으로 맛의 차이를 보이지 않았으며 같은 처리액에 있어서도 유의차는 나타나지 않았다.

2. 부패취(Fishy odor)

처리방법과 저장조건을 다르게 한 시료의 부패취에 대한 관능검사 결과, Table 2에서와 같이 저장하지 않은 시료와 냉장저장 3일된 시료에서는 처리방법에 따라 유의적인 차이를 보이지 않다가 5일이 경과하면서 5%의 유의적인 차이를 나타냈으며, 10일 저장된 시료에서는 1%의 유의차를 보였다. 또한 마늘즙 처리시료가 무처리시료 또는 레몬즙 10% 처리시료보다 부패취가 유의적으로 적게 나는 것으로 평가되었으며 같은 처리액의 첨가량간에는 유의차를 나타내지 않았다.

냉동의 경우에는, 저장 30일까지도 처리방법에 따라 유의적인 차이를 나타내지 않다가 저장 40일에서는 5%의 유의차를 보였고, 무처리시료와 마늘즙으로 처리된 시료 또는 레몬즙 5%로 처리한 시료간에는 유의적인 차이가 나타나지 않았으나 레몬즙 10%로 처리한 시료와는 유의적인 차이를 나타냈다. 따라서 냉장의 경우 3일, 냉동은 30일 저장까지 처리방법이 부패취에 크게 영향을 미치지 않았으며 저장기간이 길어짐에 따라 영향이 커지는 것으로 생각된다.

어류의 부패취는 저장기간중 TMA나 암모니아의 증가와 함께 지방분해산물인 aldehyde, ketone 기타 유기산 생성에 의한 것으로[28,29], 마늘즙 처리는 지질산화에 의한 분해산물생성을 억제시키고 마늘이 갖는 강한 향기나 자극성 있는 맛 성분이 부패취에 대한 masking 효과를 갖게 함[27]으로써, 무처리시료와 레몬즙처리 시료에 비해 부패취의 억제에 효과가 있었던 것으로 생각된다.

3. 외관(Appearance)

Table 3에서와 같이 시료의 외관에 있어서 저장하지 않은 시료와 냉장 5일된 시료에서는 처리방법에 따라 유

Table 2. Fishy odor of samples by storage condition and treatment

Temperature (°C)	Period (days) \ Treatment	Control	Garlic juice 5%	Garlic juice 10%	Lemon juice 5%	Lemon juice 10%	F-value
–	0	3.2	4.2	4.4	3.3	3.2	2.187N.S
4 ± 1	3	3.0	4.2	4.0	3.3	3.1	2.776N.S
	5	2.8^{a}	4.0^{b}	4.1^{b}	3.3^{ab}	2.9^{a}	3.540*
	7	2.8^{a}	4.0^{b}	4.1^{b}	3.0^{ab}	2.6^{a}	3.615*
	10	2.5^{a}	3.6^{b}	3.9^{b}	2.8^{ab}	2.4^{a}	4.001**
−18±2	10	3.7	4.1	4.6	4.1	3.8	1.425N.S
	20	3.7	4.0	3.9	3.7	3.2	0.728N.S
	30	3.6	4.3	3.8	3.7	2.6	2.557N.S
	40	3.5^{a}	4.2^{a}	3.8^{a}	3.2^{ab}	2.5^{b}	3.005*

** $P < 0.01$, * $P < 0.05$ N.S Not significant.

Table 3. Appearance of samples by storage condition and treatment

Temperature (°C)	Period (days)	Treatment: Control	Garlic juice 5%	Garlic juice 10%	Lemon juice 5%	Lemon juice 10%	F-value
–	0	4.0	4.0	4.1	3.3	3.0	2.308N.S
4±1	3	3.7	3.5	3.8	3.2	2.9	0.961N.S
	5	3.4	3.5	3.3	2.5	2.5	1.663N.S
	7	3.2^{a}	3.4^{a}	3.2^{a}	2.4^{ab}	2.1^{b}	3.069*
	10	2.9^{a}	2.9^{a}	3.1^{a}	2.3^{a}	1.3^{b}	4.226**
–18±2	10	4.0^{a}	3.8^{a}	3.7^{ab}	2.7^{bc}	2.2^{c}	5.827**
	20	4.1^{a}	3.4^{a}	3.5^{a}	2.7^{b}	2.2^{b}	6.227**
	30	4.0^{a}	3.3^{ab}	3.3^{ab}	2.4^{bc}	2.0^{c}	7.999**
	40	3.6^{a}	3.0^{ab}	3.3^{a}	2.3^{bc}	1.9^{c}	5.713**

** $P < 0.01$ * $P < 0.05$ N.S Not significant

Table 4. Hardness of samples by storage condition and treatment

Temperature (°C)	Period (days)	Treatment: Control	Garlic juice 5%	Garlic juice 10%	Lemon juice 5%	Lemon juice 10%	F-value
–	0	4.2	4.2	4.1	3.4	2.7	4.721N.S
4±1	3	4.1^{a}	4.1^{a}	3.8^{a}	3.0^{b}	2.3^{b}	9.718**
	5	3.7^{a}	3.9^{a}	3.5^{a}	3.1^{b}	1.8^{b}	7.875**
	7	3.5^{a}	3.8^{a}	3.2^{a}	2.5^{ab}	1.9^{b}	4.455**
	10	3.2^{a}	3.2^{ab}	3.2^{a}	2.3^{bc}	1.5^{c}	5.427**
–18±2	10	4.0^{a}	3.9^{ab}	3.5^{abc}	2.9^{bc}	2.5^{c}	3.681*
	20	3.7^{a}	3.6^{a}	3.5^{a}	2.7^{ab}	1.9^{b}	5.504**
	30	3.7^{a}	3.4^{a}	3.4^{a}	2.7^{ab}	1.9^{b}	4.547**
	40	3.0^{a}	3.4^{a}	3.2^{a}	2.0^{b}	1.6^{b}	7.047**

** $P < 0.01$, * $P < 0.05$ N.S Not significant.

의적인 차이를 나타내지 않다가 저장 7일된 시료에서는 5%, 저장 10일된 시료에서는 1%의 유의차를 나타냈으며 냉동저장에서는 모든 저장 기간에서 1%의 유의적인 차이를 보여 저장기간이 경과함에 따라 처리방법의 영향이 커지는 것으로 나타났다. 냉장에서는 마늘즙처리 시료가 외관이 좋은 것으로 평가되었으며, 무처리시료와 레몬즙 5%로 처리한 시료와는 유의적인 차이를 보이지 않았으나 레몬즙 10%로 처리한 시료와는 유의적인 차이를 나타냈다. 냉동에서는 무처리시료가 레몬즙 또는 마늘즙으로 처리한 시료보다 외관이 좋은 것으로 평가 되었으나 마늘즙처리 시료와는 유의적인 차이를 나타내지 않았고 레몬즙처리 시료와는 유의적인 차이를 나타냈다.

4. 경도(Hardness)

처리방법과 저장온도 및 기간을 달리한 시료의 경도

Table 5. Overall quality of samples by storage condition and treatment

Temperature (°C)	Period (days)	Treatment: Control	Garlic juice 5%	Garlic juice 10%	Lemon juice 5%	Lemon juice 10%	F-value
–	0	3.7[a]	4.2[a]	4.2[a]	2.9[b]	2.4[b]	19.874**
4 ± 2	3	2.8[ac]	3.3[bc]	4.0[b]	2.8[ac]	2.0[a]	4.937**
	5	2.7[ab]	3.1[a]	3.6[a]	2.6[ab]	1.9[b]	3.870**
	7	2.5[a]	3.2[a]	3.3[a]	2.4[ab]	1.6[b]	5.245**
	10	2.6[ac]	3.5[b]	3.2[ab]	2.1[cd]	1.5[d]	9.806**
−18±2	10	3.4[a]	3.9[a]	3.9[a]	2.8[ab]	2.2[b]	4.152**
	20	3.1[ab]	3.9[a]	3.4[ab]	2.8[bc]	2.1[c]	4.596**
	30	3.0[a]	3.6[a]	3.2[a]	2.9[a]	1 7[b]	4.063**
	40	3.0[ab]	3.6[a]	3.1[ab]	2.5[b]	1.3[c]	8.660**

** $P < 0.01$

는, Table 4에서와 같이 저장하지 않은 시료의 경우, 유의적인 차이를 나타내지 않았으나 냉장, 냉동에서는 저장기간에 관계없이 처리방법에 따라 유의적인 차이를 나타냈다. 전반적으로 냉장, 냉동 모두 같은 처리액에서 첨가량에 따른 유의적인 차이는 나타내지 않았으며 레몬즙 처리시료가 무처리시료 또는 마늘즙 처리시료보다 유의적으로 단단하지 않게 평가되었는데 이와 같은 결과는 레몬즙의 산성분이 근육단백질의 수화력을 증가시켜 육질을 연화시켰기 때문인 것[29]으로 생각된다. 어류는 시간이 경과하면 근육에 함유되어 있는 단백질 분해효소의 작용에 의한 자가소화로 인해 다시 물러지는데[30] 본 연구에서도 저장기간이 길어짐에 따라 모든 시료의 경도가 감소하는 경향을 보였다.

5. 전반적인 바람직성 (Overall quality)

Table 5에서와 같이 시료의 전반적인 바람직성은 모든 저장일에서 처리방법에 따라 1%의 유의차를 나타냈다. 냉장, 냉동 모두 저장기간에 관계없이 마늘즙으로 처리한 시료가 무처리 또는 레몬즙 처리시료보다 바람직한 것으로 평가되었으며, 저장하지 않은 시료에서는 마늘즙 처리시료가 무처리시료와 유의적인 차이를 나타내지 않았으나 레몬즙처리시료와는 유의차를 나타냈다. 저장한 시료에서는 처리방법에 유의적으로 큰 차이를 나타내지 않았으며, 첨가량에 있어서도 마늘즙 또는 레몬즙처리시료 모두 유의적인 차이를 보이지 않았다.

IV. 요약 및 결론

본 연구는 지질함량이 많고 선도변화가 비교적 빠른 꽁치육을 마늘즙 또는 레몬즙으로 처리한후 냉장 및 냉동저장하여 꽁치육의 관능적 품질특성을 비교한 것이다. 실험결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 맛의 경우, 냉동 20일과 30일을 제외한 모든 기간에서 처리방법에 따라 1%의 유의차를 나타냈으며 냉장, 냉동 모두 마늘즙으로 처리한 시료가 무처리시료와 레몬즙으로 처리한 시료보다 맛이 좋은 것으로 평가되었으나, 유의적인 차이를 나타내지는 않았다. 첨가량에 있어서도 마늘즙, 레몬즙 모두 5% 처리시료가 10% 처리시료보다 좋은 것으로 평가되었으나, 유의적인 차이를 보이지 않았다.

2. 부패취의 경우 저장초기에는 유의적인 차이를 보이지 않다가 냉장에서는 5일부터, 냉동은 40일 저장한 시료에서 유의적인 차이를 보였고, 마늘즙으로 처리한 시료가 무처리시료와 레몬즙으로 처리한 시료보다 부패취가 적은 것으로 평가되었으나 첨가량에 따른 유의차는 없었다.

3. 외관에서는 냉장의 경우 마늘즙처리시료가, 냉동에서는 무처리시료가 외관이 좋은 것으로 평가되었으나

마늘즙처리시료와 무처리시료는 유의차를 나타내지 않은 반면 레몬즙처리시료와는 유의차를 보였다.

4. 경도는 냉장, 냉동 모두 저장기간에 관계없이 처리방법에 따른 유의차를 나타냈으며 레몬즙처리시료가 무처리시료 또는 마늘즙처리시료보다 단단하지 않게 평가되었다.

5. 전반적인 바람직성의 경우, 모든 저장일에서 처리방법에 따라 1%의 유의차를 나타냈다. 냉장, 냉동 모두 저장기간에 관계없이 마늘즙으로 처리한 시료가 무처리 또는 레몬즙 처리시료보다 바라직한 것으로 평가되었으며 마늘즙, 레몬즙 시료 모두 10%보다 5% 처리 시료가 더욱 효과적인 것으로 평가되었으나 첨가량에 따른 유의차는 나타나지 않았다.

참 고 문 헌

1) 문범주, 이갑상, 식품재료학, 수학사, 1990
2) 이강호, 한국식품연구문헌 총람(4), 한국식품과학회 p.201-241
3) 한국인의 영양권장량 제5차 개정, 고문사
4) Belitz Grosch Food Chemistry, 1987
5) 유인덕 김동순 이양 유주현, 어육단백질의 실용화에 관한 연구, *Korean J. Food Sci. Technol.*, 8(4) 1976. p.212-218
6) 박영호 최수안 안철호, 적색육 어류의 저장 및 가공중의 amine류의 변화, *Bull Korean Fish Soc.*, 14(1), 1981, p.7-14
7) 김선봉 정혜영 고광배, 적색육 어류의 저장 및 가공중의 histamine함량의 변화, *Bull. Korean Fish Soc.*, 18(3), 1985, p.214-218
8) 이상열 박동연 변시명, 생선과 생선통조림의 히스타민, 전휘발성염기 및 트리메칠아민의 함량, *Bull. Korean Fish Soc.*, 18(3), 1985, 214-218
9) 이응호 오강수 안창범, 냉동 정어리조미육의 가공 및 저장중 품질안정성, *Bull. Korean Fish Soc.*, 20(3), 1987, p191-201
10) 이응호 전중견 최순영, 어육동결조리식품의 가공조건 및 품질안정성에 관한 연구, *Korean J. Food Sci. Technol.*, 14(4), 1982, p. 324-329
11) 이강호 정인학 김영욱, BHA첨가가 정어리유 저장중의 고도불포화지방산의 안정성, *Bull Korean Fish Soc.*, 20(2), 1987, p. 146-151
12) T.Kurechi, T.yamaguchi, Studies on the Antioxidants: Oxidation Product of Concomitantly used Butylated Hydroxyanisole and Ethyl Protocatechusate JAOCS, July 1980, p. 216-218
13) T.Kurechi, T.Kato, Oxidation Products of Concomitantly used Butylated Hydroxyanisole and Butylated Hydroxytoluene, JAOCS, July, 1980, p. 220-223
14) Elizabeth Torres, A.M. Pearson, Lipid Oxidation in Charqui Food Chemistry 32, 1989, p.257-268
15) Truls Reinskou, Evaluation of Antioxidation Activity; 1. Application of an Enzyme-catalyzed system, JAOCS, July, 1980, p.189-190
16) Astri Rogstad, Evaluation of Antioxidation Activity; 2. Application of a heme-catalyed system, JAOCS, July, 1980, p.191-193
17) 안명수 정태영 이소전, 고등어 보통육의 냉동저장중 지질의 변화에 관한 연구, *Korean J. Food Sci. Technol.*, 10, 1978, p.203-207
18) 장인실, 어류의 냉동저장시 지질의 보존성과 산화방지에 관한 연구, 성신여대대학원 1980
19) 변한석 김선봉, 양파 및 겨자분말 추출물의 어유에 대한 항산화효과, *Bull. Korean Fish Soc.*, 19(5), 1986, p.453-458
20) 유병진 이강호, Amino acid-xylose 갈변반응 물질의 항산화성, *Bull. Korean Fish Soc.*, 19(1), 1986, p.453-458
21) 이경연, 양파와 생강즙의 처리가 고등어 냉동저장중 지질산화와 지방산조성에 미치는 영향, 경북대 대학원, 1987
22) Yu, T.C and Sinhuber, R.O. Removal of Interfering Pigments in Determing malonaldehy by the TBA Reaction, *Food Technol.*, 16, 1962, 115
23) 양기선 유주현 황적인 양용, 고추의 산화성에 대한 Citric acid의 상승효과, *Korean J. Food Sci. Technol.*, 6(4) 1974, p.193-198
24) 전혜정, 마늘의 항산화작용에 관한 연구, 한양대 대학원, 1983
25) 변한석 윤호동 김선봉, 생강추출물의 어유에 대한 항산화효과, *Bull. Korean Fish Soc.*, 19(4) 1986, p.327-332
26) 전희정 이성우, 마늘성분의 산화방지에 대한 연구, 대한가정학회지, 제24권 4호, 1986, p.92
27) 손경희, 조미향신료의 식품과학적인 측면, 한국식문화학회지, 5(3) 1990, p.391-397
28) 김동훈, 식품화학, 탐구당, 1990
29) 김상순 김순경, 식품학, 수학사, 1987
30) 조재선, 식품재료학, 문운당, 1990