

安東食醃의 調理法에 關한 研究(II) —醱酵溫度와 時間에 따른 理化學的 變化—

尹 淑 滢

安東大學 食品營養學科

A Study on the Cookery of Andong Sikhe(II) —Physicochemical Changes upon Fermentation Temperature and Time—

Yoon Suk-Kyung

Department of Food and Nutrition, Andong National University

Abstract

To study the optimum fermentation and aging conditions for preparation of Andong Sikhe which is consumed in the northern Kyungbuk province as a traditional beverage, Sikhe were fermented and aged at 12°C for 48, 60 and 72hrs and fermented at 40, 50, and 60°C for 2, 3, and 4hrs and then aged at 12°C for 20 hrs. Non-volatile organic acids and free sugars were analyzed by GC and HPLC, respectively, and sensory test was performed.

Sikhe fermented at 40°C for 3hrs and aged at 12°C for 20hrs was evaluated the most favorable one by sensory test. This Sikhe had the lowest pH 4.6~4.7 among sample and 14.6% of sugar. The sugar content was lower than those of Sikhe Fermented at 50°C and 60°C. In organic acid analysis, the concentration of malate 67.53%/mg in this Sikhe was the highest. Lactate, succinate and maleate were produced more in this Sikhe than in any other ones. Oxalate which was existed before fermentation was not found in the Sikhe, and a small amounts of citrate and fumarate were produced. In sugar analysis, maltose was dominant 11.56%, glucose 1.25% and fructose 0.45%.

I. 서 론

안동식혜는 甘酒系食醃과 함께 慶北北部地域의 전통적인 계절음식으로서, 짙하고 산뜻하며 특색은듯한 매운맛과 단맛을 지닌 붉은 색의 飲清類이다.

安東食醃에 관한 調理法의 由來¹⁾에서 안동식혜는 素

食醃(蔬食醃)의 一種이며 소식해에서 파, 마늘, 식염이 제거되어 副食型에서 飲清類化된 飲食이라고 밝힌바있다. 이러한 안동식혜가 경북북부지역에서 주로 먹고 있는데 그 由來를 보고한 것은 이번이 처음이다. 調理法의 由來에서 밝힌바와 같이 안동식혜의 製造는 甘酒系食醃과 고기식해(魚肉鮮), 그리고 김치(菹)의 중간형으로서 素食醃(菜鮮)에 속하므로 이 세가지 調理法에서 理化學

的研究의 근원을 찾아야 한다고 본다.

甘酒系食醃은 널리 보급된 飲淸類로서 麥芽汁에 있는 糖化酵素인 amylase가 쌀밥(전분)에 작용하여 포도당과 맥아당, 그리고 dextrin등을 생성시켜 甘味가 강한 飲淸類로 만든 것이다^{2,3)}. Amylase이외에 醱酵에 참여하는 각종 微生物이 分泌한 효소에 의하여 알코올이나 酸이 만들어져 이들이 배합된 에스테르는 甘酒의 芳香을 이룬다⁴⁾고 하는 점에서 안동식혜가 쌀밥에 麥芽汁을 넣어 발효시켜 甘味와 風味를 이용하는 飲淸類란 점에서 같은 것이다.

고기식혜는 생선에다 소금과 밥 등의 전분을 함께 섞어 절여 고추가루, 엿기름, 무우채등을 넣어 자연발효로 생긴 乳酸에 의해 부패를 방지하는 저장식품^{5,6)}이다. 이러한 식혜에서 소금과 생선을 제거하면 안동식혜와 같은 재료배합이고 발효과정을 거쳐 유기산을 이용한 음식이란 점에서 또한 같은 점을 갖는다. 그러나 고기식혜에 관한 이화학적 연구는 가잠식혜에 관한 것^{6,7)}이 있을뿐이고 식혜와 유사한 것갈에 대해서는 呈味成分^{8~14)}과 醱酵도중의 변화¹⁵⁾에 대한 연구등이 있다. 김치 또한 무우와 생강, 고추가루를 첨가하여 熟成시켜 특쓰는 듯한 매운맛과 산뜻한 맛을 갖는 음식이란 점에서 안동식혜와 유사한 것이다. 熟成된 김치의 맛成分의 주요물질인 遊離糖과 遊離아미노산^{16,17)} 그리고 김치의 독특한 맛을 支配하는 代表的인 物質이라고 할 수 있는 二酸化炭素와 揮發性有機酸^{18~22)}에 관한것과 熟成함에 따라 에틸알코

올의 증가로 김치의 香味를 증진시킨 것등 많은 연구가 되어 있다.

有機酸이나 二酸化炭素의 生成量은 관여미생물의 性質과 生理作用에 따라 상당히 달라질 것이며 關與微生物의 種類는 여러 因子중에서 특히 熟成溫度와 時間 및 食鹽濃度의 영향을 많이 받는다^{19,23,24)}. 그러므로 醱酵熟成條件이 식혜의 맛에 크게 영향을 미치므로 이 지역 사람들은 冬季에 식혜를 만들어 난방하지 않은 室內에서 2~3일간 방치하였다가 먹는 예도 있으나, 일반적으로 따뜻한 방 아랫목에서 3~4시간 발효시킨 후 냉방에서 하루 밤 熟成시켜 냉온 보관하여 이용하고 있다.

本 研究은 위에서 살펴본 것과 같이 식혜의 독특한 맛에는 醱酵熟成溫度와 時間에 따라 관여하는 微生物의 消長과 酵素의 活性度 및 조직감의 변화와 저장성등 많은 연구가 뒤따라야 하나 일차로 醱酵溫度와 時間에 따라 生成되는 有機酸과 遊離糖을 측정하고 官能檢査로서 식혜의 맛과 관련성을 검토하고자 한다.

II. 實驗方法

1. 標準食醃의 製造

참쌀, 조선무우, 고추가루, 생강등은 市販되는 것을 使用하였고 麥芽는 '86년 가을에 本家에서 기른것 (24時間 침수시킨 보리를 광주리에 건져서 20℃ 정도의 온도에서 1일 1회씩 씻어서 麥芽길이 1.2~1.5 cm되었을때

Table 1. 안동식혜의 配合比 및 발효조건

재료(량) 소개자	쌀	엿기름가루	무우	생강	고추가루	물	발효조건과 시간	기본재료이외의 첨가물
① 黃慧性	1C	1/2C	50g	1톨	1TS	밥알이 국 많이 적음	60~70℃ 물 솥에서 5~6시간 밥알이 동틀정도	
② 權正爽	1升	7습	2개	5쪽	1습		따뜻한곳에서 24시간	밥1홉 잣1홉
③ 조계행	1/2升	1/2升	1개	3~4개	약간	3升	10시간정도 따뜻하게식힌다	설탕 약간
④ 姜仁姬	5C	5C		3뿌리	5TS		따뜻한 곳에서 삭힌다	배채 2개 밤채 1 2/3C

- ① 黃慧性外; 韓國民俗綜合 調查報告書(鄉土飲食篇)P320 안동식혜 文化公報部 1984.
 ② 權建寧; 名家의 자랑음식(안동) 감칠맛나는 식혜, 女性東亞 P348~350, '77 11月號
 ③ 신중신; 향토음식을 찾아서, 인동식혜 月刊食生活, P82~85 '864月號
 ④ 姜仁姬; 한국의 맛 P430, 안동식혜 大韓教科書 株式會社, 1988.

건조하였음)으로 가루를 만들어 사용했다. 식혜 재료 배합비율을 결정하기 위하여 몇사람의 제조법을 조사한 결과 Table 1과 같다. 이표에서 쌀과 엿기름의 비율은 1/2~동량이고, 醱酵溫度는 따뜻한 곳에서 부터 60~70°C 까지였고, 시간은 5~6時間에서 24時間이었다. 熟成時間의 기록은 없었다. 黃의 方法은 甘酒系食醃法과 연관된 醱酵法이었으므로, 안동식혜에 첨가된 재료의 성분 작용이 고려되어야 한다고 본다.

첨가 재료의 성분 ;

무우는 thioglucoside나 Sulfoxide Sulfonium化合物 등의 含硫黃物質로 부터 生成되는 isothiocyanate배당체와 sulfoxide로 무우의 특적인 맛과 관련된 揮發性的香味成分들을 함유하고 있다. 과일 芳香成分들보다 단순하나 carbonyl화합물들이나 alcohol類도 무우의 휘발성향미의 일부를 이루고 있으며²⁵⁻²⁷⁾ 또한 환원당(0.2~0.35%) 및 sucrose(0.3~0.5%) 함량으로 자체 단맛도 있을 뿐 아니라 특히 전분 분해 효소인 amylase(diastrase)가 가장 많고 glycosidase, urease, catalase등 生理作用에 중요한 역할의 효소들이 매우 많다²⁵⁻²⁸⁾. 짓갈을 담글때 무우즙을 10~30%혼합하므로서 짓갈숙성을 촉진시키는 방법에 대한 특허²⁹⁾를 얻은바도 있다.

그외 생강의 매운성분에 zingerone, shogaol, gingerol등은 발효를 억제시키나, 고추의 capsaicin, dihydrocapsaicin등의 매운성분은 酸의 生成을 촉진하여 준다²⁵⁾

위와같은 성분들이 함유되어 발효숙성을 거친 후 성분상의 차이가 있는 酸味와 辛味 風味 芳香등이 조화된 독특한 맛을 갖는 飮食으로 본다. 식혜재료의 비율을 위의 성분의 영향을 참고하여 여러번 예비실험을 한 결과 table 2와 같이 결정하였다. 찹쌀과 멥쌀에서도 예비실험

에서 밥알의 texture가 찹쌀로 만든 것이 더욱 또렷하고 mouth feel이 좋게 느껴졌고 외관상으로도 깨끗하고 투명하였으므로 본 실험에서는 찹쌀을 시료로 사용하였다.

조리방법은 Scheme 1과 같이하여 試料를 찹쌀밥 30g, 각뚝썰기한 무우 20g, 생강즙과 고추가루(주머니에 넣고 엿기름물에서 주물러 고추물을 우려낸다.)를 넣은 맥아즙액 60g을 각 Bottle에 넣고 溫度 40°C, 50°C, 60°C의 Incubator에서 각각 2, 3, 4時間 醱酵시켰다. Incubator에서 들어낸 후 試料의 溫度가 25°C가 되었을 때 糖度(Refracto meter)와 pH(METROHM E632 Digital pH Meter METROHM LTD)를 측정하였다.

고온발효시킨 試料는 겨울의 冷房溫度(12°C)에서 20時間 熟成시키고, 低溫醱酵熟成은 12°C에서 각각 계속 48, 60, 72時間 방치하였다가 25°C에서 糖도와 pH를 측정된 후 모든 試料는 냉장(5°C)보관하였다.

2. 官能檢査

檢査要員은 學生 10명을 훈련시켜 이들로 구성하였고, 檢査方法은 Different Test중 25점 採點法(Scoring test)^{16,30)}을 사용하였고, 관능검사 data에 대한 통계처리에는 최소유의 검정법(LSD Method)³¹⁻³³⁾을 사용하였다. 각 온도별, 시간별에 따른 시료의 관능적 특성을 비교할때 評價要因(Factor)의 尺度(Scoring scale)로 풍미(Aroma), 색(Color), 단맛(Sweetness), 신맛(Sourness), 질감(Texture)등 5가지로 구분하여 1개당 5점씩 배점하여 총 25점 만점으로 하였다. 배점기준을 설명(descriptive analytical test method)한 관능검사용지를 사용하였고, 전체적으로 제일 맛이 있다고 생각되는 시료(over all eating quality)에는 표를 하게 하였다.

3. 有機酸 및 分析方法

Gas chromatography(GC)에 의한 同時定量³⁴⁻³⁹⁾과 High Performance Liquid Chromatography(HPLC)에 의한 有機酸의 측정⁴⁰⁻⁴³⁾등을 참고하여 본 실험에서는 Scheme 2의 과정으로 추출하여 Scheme 3의 조건에서 GC로 이를 분석하였다.

4. 遊離糖의 分析

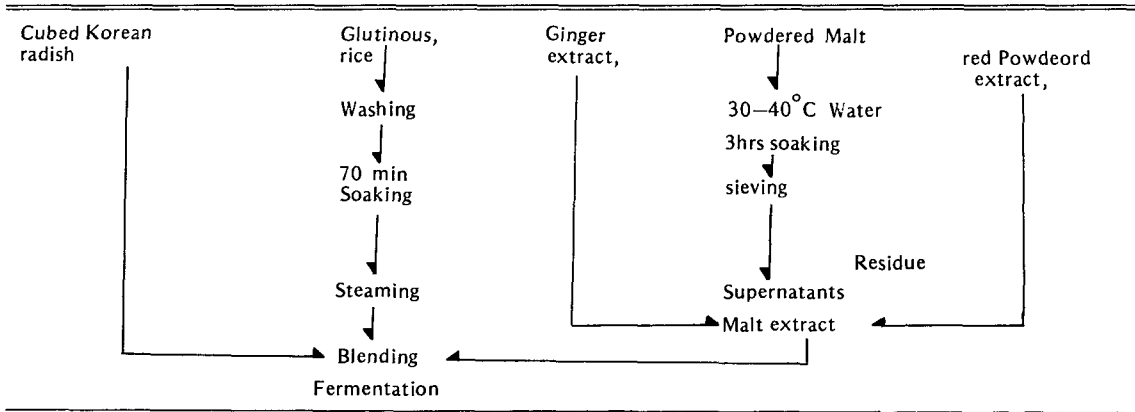
試料를 Homogenizer로 균질화시킨 후 여과하고, 여

Table 2. Ingredients ratio of Sikhe

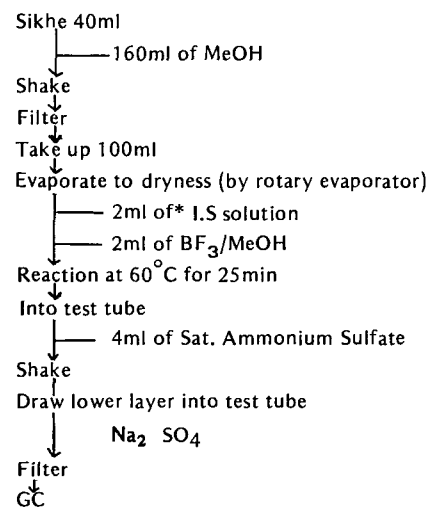
Ingredient	Quantity (g)
Glutinous rice	1,000
Malt flour	360
Radish (Korean)	1,000
Ginger	100
Powdered red pepper	30
Water	6,00

* Only basic materials were used in this experiment.

Scheme 1. Schematic diagram of processing



Scheme 2. Extraction and Analysis of Organic acid



* Internal standard (Laulate)

액은 다시 0.45 μ membrane filter에 통과시켜 HPLC 용 시료로 사용하였으며 이때 분석조건은 Scheme 4와 같다.

III. 結果 및 考察

1. 酸度와 糖度

醱酵溫度와 時間에 따라 측정된 酸度와 糖度は Table 3과 같다.

일반적으로 時間이 경과할수록 pH는 낮아지고, 糖度は 이와반대로 溫度上昇에 비례하였다. 그러나 50°C와 60°C에서 3,4時間의 醱酵은 시간경과한 20時間 熟成后의 pH가 더 높았다. 이러한 현상은 높은 온도에서 장시간 유지되는 동안 CO₂의 휘발과 그의 관여미생물이나 효소작용에 미치는 溫度와의 관계라고 생각된다.

Scheme 3. Conditions for Analysis of Organic acid

- Instrument : Varian VISTA 402 Capillary GC
- Column : Supelcowax 10 capillary Column / 0.32 mm x30
- Column oven temperature : 70°C (hold 1 min) -10°C/min-210°C (9 min)
- Carrier gas : N₂, 12psi
- Injection : 0.2 μl with split mode at ratio of 1 : 30
- Make up gas : N₂
- Detector : FID at 1 × 10¹¹
- Injector temperature : 230°C
- Detector temperature : 250°C

Scheme 4. Working conditions for free sugars analysis by HPLC

Instrument	Waters Associates 600A Pump with U 6K Univerasl Injector
Detector	Waters Associates R-401 Differential Refeactometer
Attenuation	8 x
Column	Carbohydrate-Analyssis Column (3.9mm x 30mm)
Mobil Phase	Acetonitrile/Water (80/20)
Flow Rate	1.5ml/min
Chart Speed	0.5cm/min

Table 3. pHs and sugar concentrations of sikhe prepared under various conditions

Sample Temp. (°C)	Condition	hrs	2	3	4
60	Fermentation	pH	5.90	5.80	6.87
		Sugarg Conc. (%)	13.73	15.52	15.66
	Aging	pH	5.78	5.88	5.94
		Sugar Conc. (%)	17.0	17.0	17.4
50	Fermentation	pH	5.70	5.62	5.75
		Sugar Conc; (%)	1.22	14.4	15.2
	Aging	pH	5.23	5.67	5.82
		Sugar Conc. (%)	13.6	14.9	16.0
40	Fermentation	pH	5.74	5.43	5.21
		Sugar Cone. (%)	11.53	13.46	14.35
	Aging	pH	4.89	4.66	4.65
		Sngar Cone. (%)	13.4	14.6	15.0
12		hrs	48	60	72
		pH	5.89	5.59	5.38
		Sugar Conc. (%)	13.0	13.86	16.75
	Control	pH	6.25		
		Sugar Conc. (%)	3.8		

酵素活性의 最適溫度는 時間 및 pH에도 의존되므로 주어진 조건에서만 적용된다. 대부분의 효소들은 약 40°C에서 최대촉매능(活性)을 가지나 그보다 높은 약 45~50°C에서 효소단백질의 변성으로 인하여 活性이 감소되기 시작한다²⁵⁾는 것과 微生物의 生育適溫 등

과도 관계가 있는 것으로 본다. 그러므로 산뜻한 신맛을 갖게 하는 데는 50°C와 60°C의 3~4시간대는 바람직하지 않다는 것을 실험결과 알 수 있었다. 그외 12°C에서는 pH가 서서히 떨어져 위의 고온의 세조건과는 차이를 나타냈다.

김치맛이 가장 좋을 때가 pH4.3 정도⁴⁴⁾라고하나 본 안동식혜는 pH4.6~4.7 정도로 약간 산뜻한 맛으로 잡균번식의 억제효과가 있음을 알 수 있다. 그래서 이 지역민들이 잘 만든 식혜는 변질되지 않아서 좋은 음식이란 평을 이해할 수 있었다. 糖度는 澱粉의 糖化와 무유의 粉溶出등에서 얻어진 것으로 여겨지나 식혜에 혼합된 기타의 물질들도 이러한 당도의 굴절율에 다소 영향이 있었을 것으로 간주된다. 糖度에 가장 큰 영향은 麥芽의 분량에 관계된 것이라고 본다.

甘酒系食醴의 연구에서 밥에다 20%의 麥芽침지액을 사용하여 55~65°C에서 3時間 당화시킨 것이 a-starch 당화에 최적조건⁴⁵⁾이라하고, 南⁴⁾은 항상 55~62°C의 적온을 유지하여 5~8時間당화하도록 하고 있다. 李²⁾는 볏엿기름가루는 55~60°C에서, 가을엿기름가루는 40~50°C에서 만드는 것이 당화력이 가장 높다고 하였다.

안동지역 사람들은 밥알이 뜨도록 삭히면 시어서 못먹고, 밥알이 덜 삭으면 미끄러워 못먹는다고 한다. 이 말은 바로 甘酒系食醴와 같이 당화를 시켜 밥알이 뜬 후 효소억제를 위해 물을 끓이는 식혜가 아니므로 안동식혜의 완전당화는 熟成(冷却)중 그 여열로 식혜를 지나치게 발효시켜 시게 만들므로 적당한 발효에서 끝내고 그 후 熟成過程에서 조정되어야 하는 飮食이라고 본다.

그러므로 麥芽粉의 分量을 안동식혜의 由來¹⁾에서 쌀에대하여 1/2~동량으로 소개하였으나 1/2의 麥芽分으로 예비실험을 한 결과 식혜의 밥알은 삭았으나 생무우맛이 많이 남아 있어서 좋은 맛을 내지 못하였으므로 쌀의 2/3의 比로 결정하였다. 엿기름가루는 15~20%가 최적사용량이나 당화력이 낮은 麥芽를 사용할 경우에는 20%이하는 부족량임을 지적⁴⁵⁾한 바와 같이 본 실험 재료배합비에서 맥아즙의 함량이 약 18%정도였다.

2. 官能檢査

25°C의 室內溫度에서 5°C의 試料로 palatability test를 한 결과 Table 4와 같다. 관능검사 결과 총 25점 만점에서 최고점이 겨우 70%에 해당하는 17.4점으로 좋은 평가가 못된 것은 가정에서 식혜를 먹기 전이나 또는 熟成시 킬때 설탕을 첨가하여 먹어왔기 때문이다. 단맛의 식혜에 훈련된 사람이 본 검사에서 설탕이 첨가되면 원래의 맛감사에 예민도가 낮아질 것을 고려하여 발효숙성된 그대로 검사한 결과라고 사료된다.

Table 4에서 보는 바와 같이 통계처리 결과 풍미에 있어서 온도별 시간별 유의차를 보였고, 신맛에는 50°C에서 유의차가 있었으며, 질감에 있어서는 60°C에서, 그리고 총점에서는 40°C의 시간별에서 유의차가 있었음을 알 수 있었다.

Table 4. Comparison of sikhe prepared under various conditions by sensory test

Tamp. (°C)	hr	Aroma	Color	Sweetness	Sourness	Texture	Total	Overall eating quality
60	2	3.3a	3.0a	3.2a	2.0a	4.5a	16.0a	6
	3	2.7ab	3.2a	2.6a	1.8a	3.8bc	14.1a	3
	4	2.4b	3.1a	2.7a	1.9a	3.2c	13.3a	1
50	2	3.4a	2.7a	2.9a	3.5a	3.3a	15.8a	8
	3	3.1ab	2.9a	3.2a	2.5bc	3.1a	14.8a	1
	4	2.8b	3.2a	2.8a	1.9c	3.5a	14.2a	1
40	2	3.8ab	3.1ab	2.5a	3.1a	3.8a	16.3ab	3
	3	4.0a	3.7a	2.8a	3.1a	3.8a	17.4a	4
	4	3.0c	2.6b	2.8a	2.6a	3.2a	14.2b	3
12	48	4.4a	3.9a	2.6a	3.4a	3.8a	18.1a	8
	60	3.6a	3.6a	2.8a	2.8a	3.3a	16.1a	1
	72	3.4b	3.5a	2.8a	2.7a	3.3a	15.7a	1

Saem letters show no significant difference at $p = 0.05$.

Table 5. Comparison of Sikhe evaluated best at each processing temperature by sensory test

Tamp. (°C)	hrs	Aroma	Color	Sweetness	Sourness	Texture	Total	Overall eating quality
60	2	2.4b	3.2b	3.2a	1.8c	2.2b	12.8	0
50	2	3.1ab	4.2a	2.8a	2.6b	2.7ab	15.4a	2
40	3	3.6a	3.6ab	2.8a	3.2ab	3.1a	16.3a	7
12	48	3.1ab	2.3c	2.4a	3.6a	2.7ab	14.1a	1

Same letters show no significant difference at $p = 0.05$

Table 6. Extraction and analysis of organic acid (%/mg)

Sample Organic acid	STD MIX	Control	12°C, 48 hrs	40°C, 3 hrs	50°C, 2hrs	60°C 2hrs.
Lactate	45.46	1.12	8.05	22.51	5.33	7.14
Oxalate	43.06	0.14				
Fumalate	28.41	0.28	2.69	0.35	0.63	
Succinate	21.20	0.40	2.87	4.72	1.14	1.55
Maleate	21.42	0.26	0.24	0.30		
Malate	443.55	73.16	148.31	67.53	58.99	38.87
Citrate	87.78	6.19	2.70	0.57	1.65	2.16
Totals	690.87	81.55	162.86	95.99	67.75	49.72

그리고 실험온도별로 점수와 관계없이 최종적으로 가장 맛이 있다고 생각되는 것을 인원별로 점수를 조사한 결과 40°C의 시간별에서 별차가 없이 고루 분배되었음을 알 수 있었고 온도별로는 40°C에서 발효한 것이 적합함을 알 수 있었다. 각 온도별로는 12°C에서 48시간이 같은 온도에서 60시간, 72시간 발효속성시킨 것보다 맛이 좋은 것으로 나타났고, 40°C에서는 3시간 발효한 것이 같은 온도에서 2시간이나 4시간 발효한 것보다 약간 좋은 것으로 나타났으나 풍미, 신맛, 질감에서는 오히려 2시간 발효한 것이 더 좋은 결과를 보였다. 50°C에서 2시간 발효한 것이 단맛과 색에 있어서는 같은 온도 3시간 발효한 것보다 약간 떨어졌으나 전체적으로 더 맛이 좋은 것으로 평가되었다. 60°C에서는 2시간 발효한 것이 모든 면에서 더 좋은 것으로 나타났으나 예비실험때 1시간 발효한 것은 발효미숙으로 본 실험에서 제외시켰지만 그것을 참고하면 1시간 발정도 좋은 결과를 얻을 수 있지 않을까 사료된다. 同一溫度醱酵에서 時間別로 가장 좋다고 평가된 것을 하나씩 선출해서 4가지 溫度의 試料를 溫度別로 검사한 결과 Table 5와 같다.

온도별에서는 풍미, 색, 신맛, 질감등 4가지에서 각각 유

의차($p < 0.05$)를 보였으며, 4가지 시료중 40°C에서 가장 많은 점수(7명)로 제일 맛이 좋은 것으로 평가되었다. 60°C에서는 풍미, 질감에서 가장 떨어지고 단맛 이외는 식혜의 독특한 맛이 결격이라는 평가원 전원의 총평이었다.

이상의 官能檢査결과 40°C에서 3시간 발효한 것이 식혜 맛으로 가장 바람직한 것으로 나왔으나 총평에서 2시간과 4시간에도 큰차를 볼 수 없었으므로 이지역사람들이 따뜻한 방 아래목에서 3~4시간 醱酵시켜 冷房에서 하루밤 熟成시켜 냉온보관하여 이용한다는 말과 일치함을 알 수 있었다.

3. 有機酸

有機酸을 抽出한 결과 Table 6과 같이 7가지의 非揮發性 有機酸이 檢出되었으며 일반적으로 溫度가 낮아질수록 총산도는 증가하였다.

Control에서 微量 檢출된 oxalate가 全醱酵試料중에서는 모두 檢출되지 않았으며 50°C와 60°C는 Maleate가, 60°C에서는 Fumalate가 檢출되지 않았다. 전유기산중에서는 Malate가 가장 많이 生成되었고 그중에서 12°C의 48시간에서 Malate가 월등하게 많았고 그 다음

Table 7. Analysis of free sugars (%)

	Control	12°C, 48hrs	40°C, 3hrs	50°C, 2hrs	60°C, 2hrs
pH	6.25	5.78	4.66	5.23	5.92
Fructose	0.45	0.45	0.45	0.50	0.40
Glucose	0.55	1.05	1.29	1.67	1.53
Maltose	5.50	9.25	11.56	11.37	11.39
Total	6.50	10.75	13.50	13.54	14.32

이 Citrate와 Fumalate도 시험시료중 가장많아 총산도가 높게 나왔다. Lactate와 Succinate, 그리고 Maleate는 40°C의 3시간에서 가장 많았고 그 다음이 12°C의 48시간이었다.

김치맛과 관련지어 여러 유기산의 함량 관계 연구에 의하면 모든 김치중에는 젖산과 호박산이 非揮發性酸으로 가장 많았으며 揮發性酸으로는 아세트산과 탄산이 가장 많고, 탄산은 물과 CO₂로 분리되어 CO₂가 혀를 찌르는 맛을 낸다. 젖산과 호박산은 저온(6~7°C)에서 장시간 熟成시킨 것이 高溫(22~23°C)에서 단시간 熟成시킨 것보다 함량이 높고, 低鹽김치(1.55%)가 高鹽김치(3.26%)보다 산의 함량이 높다¹⁶⁾고 하나 鹽이 첨가되지 않은 식혜에서도 사과산 다음으로 젖산과 호박산이 많이 생성되었다.

低鹽低溫에서 醱酵시킨 김치가 官能檢査로서 맛이 있다는 결과를 보아 젖산과 호박산이 김치맛에 크게 영향을 주는 것으로 생각된다¹⁶⁾고 하는데 김치에 첨가된 醱酵抑制와 맛에 영향을 주는 식염이 안동식혜에는 첨가되지 않았으나 그반면 麥芽汁의 강력효소제 등이 함유되어 김치와 일치한다고는 볼 수 없으나 안동식혜에서도 젖산과 호박산이 가장 많이 생성된 40°C의 3시간 발효가 관능검사 결과 가장 맛있는 것으로 평가되었다. 앞으로 揮發性의 有機酸에 관한 것과 유기산생성에 관여미생물의 消長등 더 많은 연구가 뒷받침되어야 한다고 본다.

4. 遊離糖

GC에서 分析된 유리당은 Table 7 과 같이 가장 많이 생성된 당은 맥아당이다.

Fructose는 control에서 검출된 량과 각 온도별에서 검출된 량이 별 변화를 볼 수 없었으나 50°C의 시료에서 약간 높게 나왔고 Glucose도 역시 이 시료에서 제일 많이 생성되었다. 溫度上昇에 따라 Glucose는 2~3배정

도, Maltose는 2배이상 증가하였다. 맥아 사용량이 당화효소작용에 미치는 영향 연구²⁾에서 20%의 맥아사용량으로 16.5%의 Glucose가 生成된 것에 비해 본 식혜의 1.67%는 아주 낮은 당화이므로 甘酒系食醃의 일부를 지니고 김치의 일부를 이용한 음식이라고 볼 수 밖에 없었다.

IV. 要 約

慶北北部地域의 傳統飲清類인 安東食醃를 Schme 1의 方法으로 製造하여 12°C에서 48, 60, 72시간동안 醱酵 熟成을 하고 40, 50, 60°C에서는 각각 2, 3, 4시간 발효시킨 후 12°C에서 20時間 熟成하여 각 조건에서 生成된 非揮發性 有機酸과 有離糖을 測定하고 官能檢査를 한 결과 다음과 같다.

1. 醱酵溫度 40°C에서 pH는 4.66으로 가장 낮았고 각 온도마다 시간경과에 따라 pH가 떨어지는 경향이었으나 50°C와 60°C에서는 2시간을 제외한 3, 4시간에서는 시간경과에 따라 pH가 더 높았다.

糖度는 12°C에서 40, 50, 60°C로 온도상승과 2시간에서 3, 4시간 경과에 비례하여 높았다.

2. 總酸度는 醱酵溫度가 낮아짐에 따라 반비례적으로 높게 생성되었으며, Oxalate는 control에서만 검출되었을 뿐 발효 식혜에서는 거의 생성되지 않았고, Maleate는 50°C와 60°C에서, Fumalate는 60°C에서 生成되지 않았으며 전시료중 가장 많이 生成된 산은 Malate였다.

12°C에서 48시간은 Malate와 Citrate, Fumalate가 실험조건중 가장 많이 생성되었고, Lactate와 Succinate, 그리고 Maleate는 40°C의 3시간 발효에서 가장 많이 生成되었다.

3. 遊離糖중 Fructose는 control에서 검출된 량과 각

온도별에서 검출된 량이 별 변화를 볼 수 없었으나 그의 糖은 온도상승에 따라 glucose는 2~3배정도, Maltose는 2배이상 증가하였다.

4. 官能檢査結果 40°C에서 3時間 醱酵시켜 12°C에서 20時間 熟成시킨 것이 Fructose 0.45%, Glucose 1.25% 그리고 Maltose 11.5%로서 당도는 14.6%였다 또한 有機酸으로는 Lactate Succinate 그리고 Maleate가 실험시료중 제일 많이 생성되어 가장 맛이 있는 것으로 판단되었다.

參 考 文 獻

- 1) 尹淑潔：安東食醃의 調理法에 關한 研究(I) 調理法の 由來에 따른 史的考察. 韓國食文化學會誌, 3(1) : 101-111, 1988
- 2) 李孝枝, 田熙貞：食醃製造의 科學的研究. 대한가정학회지 14(1) : 195-203, 1976
- 3) 朴日和：食品과 調理原理. 210, 修學社, 1988
- 4) 南宮錫：食品加工貯藏實習. 26-28, 先進文化社, 1985
- 5) 徐惠卿：우리나라젓갈의 지역성연구 中央大學校 大學院 博士學位論文, 1987
- 6) 이철호, 조태숙, 임무현, 강주희, 양한철：가자미 식해(食醃)에 관한 研究. *Kor. J. Appl. Microbial, Bioeng.* 11-1, 55-58, 1983
- 7) 무사수안네, 김영배, 이철호：가자미식해 발효에 관여하는 미생물에 관한 연구. *Kor. J. Appl. Microbial, Bioeng.* 15-3, 150-157, 1987
- 8) 鄭承鏞, 成洛珠, 李鍾美：해삼內藏 젓의 맛成分, 한국영양식량학회지, 10(1) : 1-16, 1981.
- 9) 金章亮, 卞在亨, 南澤正：굴젓갈 熟成中 글리코겐과 蛋白質의 分解 韓水誌, 14(2) : 66-71, 1981.
- 10) 朴載玉, 金幸子：대구알젓의 맛成分 第一報, 대구알젓의 遊離 아미노酸 대한가정학회지, 20(4) : 99-105, 1982.
- 11) 朴載玉, 金幸子：대구알젓의 맛成分 第二報 대구알젓 熟成中의 核酸 關聯物質의 變化, 대한가정학회지, 21(2) : 51-57, 1983
- 12) 金幸子, 朴載玉：갈치속젓의 核酸關聯物質 및 遊離 아미노酸 組成, 대한가정학회지, 22(4) : 1984.
- 13) 鄭承鏞, 成洛珠, 李迎卿：조기젓의 핵산관련물질 및 유리아미노산 조성. 한국영양식량학회지, 13(3) : 285-290, 1984
- 14) 具在根, 李應昊, 安昌範, 車庸準, 吳光秀：밴댕이 및 주둥치젓의 風味성분. 한국식품과학회지, 17(4) : 283-289, 1985
- 15) 이응호, 주재근, 차용준, 안창범, 오광수：밴댕이 및 주둥치젓의 휘발성성분. 한국식품과학회지, 17(6) : 437-441, 1985
- 16) 李惠秀：調理科學, 419-433, 65-75, 敎文社, 1986
- 17) 曹英, 李惠秀：김치의 맛成分에 關한 研究. 한국식품과학회지, 11(1) : 26-31, 1979.
- 18) 千鍾姬, 李惠秀：김치의 揮發性 有機酸과 이산화탄소에 관한연구. 한국식품과학회지, 8(2) : 90-94, 1976.
- 19) 金賢玉, 李惠秀：熟成溫度에 따른 김치의 非揮發性 有機酸에 關한 研究. 한국식품과학회지, 7(2) : 74-81, 1975.
- 20) Schultz, H.W., E.A. Day-and L.M. Libbey: The chemistry and physiology of flavors. AVI Pub. Co. Westport Conecticut, 1967.
- 21) Irwin Horn stein: The flavor Chemistry Washinton D.C., 1966.
- 22) 尹珍淑, 李惠秀：김치의 揮發性 香味成分에 關한 研究. 한국식품과학회지, 9(2) : 116-122, 1977.
- 23) 이승교, 전승규：김치의 熟成에 미치는 溫度의 影響, 한국영양식량학회지, 11(3) : 63-66, 1982.
- 24) 민택인, 권태완：김치발효에 미치는 온도 및 식염농도의 영향, 한국식품과학회지, 16(4) : 443-450, 1984.
- 25) 安承堯：食品化學. 181-183, 敎文社, 1988.
- 26) 金美利, 李惠秀：한국무우의 휘발성 함유황화물에 관하여. 한국조리과학회지, 1(1) : 33-39, 1985.
- 27) 김미리, 이혜수：RP-HPLC법에 의한 무우의 매운성분인 4-methyl thio-3 butenyl isothiocyanate의 분리 및 정제. 한국조리과학회지, 2(2) : 16-20, 1986.
- 28) 劉太鍾：食品카르테. 189-191, 博英社, 1982.
- 29) 정종락：분말젓갈의 제조방법 특허 공보제 218호, 1970.
- 30) 張建型：食品의 嗜好性과 官能檢査. 135-149, 1975.
- 31) R.M. Griswold., The experimental study of food., Hoghton Millin Co., New York, 433-450, 1979.
- 32) Chao, L.L., Statistics methods and analysis. Mcgraw Hill Book Co., 309-327, 1974
- 33) Berenson, M.L., Levine, D.M. and Coldstein M., Intermediate Statistical Methods and Applications. 120-149, Prentice-Hall Inc., 1983.
- 34) 山下市二, 宇高京子, 田村太郎：食品中の 有機酸의 分析法에 關する 研究(第二報), 가스크로마토그래피에 의한 同時定量. 日本食品工業學會誌, 19(5) : 194-199, 1972.
- 35) 山下市二, 田村太郎：揮發性 および 不揮發性 有機酸의 가스크로마토그래피에 의한 同時分析條件의 檢討(第三報). 日本食品工業學會誌, 20(1) : 22-25, 1973.
- 36) 山下市二, 田村太郎, 吉川誠次, 鈴木重治：揮發성 および 不揮發性 有機酸의 가스크로마토그래피에 의한 同時定量のための プチルエステル化(第4報). 日本食

- 品工業學會誌, **22**(2) : 1334-1340, 1973.
- 37) 山下市二, 田村太郎, 吉川誠次, 島本富明, 宋本明
芳 : 果實中の揮發性および不揮發性有機酸のガスクロマトグラフィーによる定量(第5報) 農化 **48**(2) : 151-154, 1974.
- 38) 山下市二, 田村太郎, 吉川誠次, 高波修一 : しょうゆ有機酸の新しい單離法の開發とガスクロマトグラフィーによる定量(第6報) 農化 **48**(3) : 165-170, 1974.
- 39) Joseph N. : Mollica and Maria Franca Morselli; Gas Chromatographic Determination of Non Volatile Organic acid in sap of Sugar Maple. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.*, **67**(6) : 1125-1129, 1984.
- 40) Shaw, P.E. and Wilson, C.W.: Determination of organic acids and sugars in Loquat (*Eriobotrya Jaconica* Lindl) by H.P.L.C., *J. Sci. Food. Agric.*, **32**, 12442, 1981.
- 41) Wilson, C.W., Shaw, P.E. and Campbell, C.W.: Determination of Organic Acids and Sugars in Guava (*Psidium Guajaca*) Cultivars by H.P.L.C., *J. Sei. Food Agric.* **33** : 777, 1982.
- 42) Wimalasiri, P. and Wills, R.B.H.: Simultaneous Analysis of Ascorbic acid and Dehydroascorbic acid and Fruit and Vegetables by H.P.L.C., *J. Chromatogr.*, **256** : 368, 1983.
- 43) R.J. Bushway, J.L. Bureau and D.F.M. Cgann : Determinations of organic acids in potatoes by HPLC, *J. of Food Scil.* **49** : 75-81, 1984.
- 44) 劉太鍾 : 食品微生物學, 202, 文運堂, 1975.
- 45) 문수재, 조혜정 : 食醞에 대한 調理科學的 檢討. 대한 가정학회지, **61**(1) : 43-49, 1978