

식혜의 표준규격

박 은 지
품질규격연구실

1. 서 론

식혜는 겨울철에 음용되던 우리나라의 전통적인 음청류의 한가지로서 수문사설(1740년)에 최초로 그 기록이 나타나며, 이후 규합총서(빙허각이씨, 1815), 간본규합총서(1869), 연대규곤요람(1896), 시의전서(1800년대말), 요리제법(방신영, 1913), 조선요리법(조자호, 1938), 조선요리(손정규, 1940) 및 우리나라 음식만드는 법(방신영, 1958) 등에도 기록되고 있다. 이들 문헌에 나타난 기본적인 식혜제조법은 찹쌀이나 멥쌀을 찌서 만든 고두밥을 엇기름 추출액으로 당화시키는 것으로서 이 당화액에 꿀이나 설탕, 생강 및 유자 등을 첨가하여 특유한 맛이나 향을 보강한 것으로 보여진다.

전통음료로서 가정에서 음용되던 식혜가 처음으로 산업화되어 시판된 것은 1975년이었으나, 이 제품은 소비자들의 호응을 얻지 못하여 시장에서 사라졌으며, 이후 1993년 다시 식혜 제품이 시판되기 시작하였고 이 때부터 식혜 시장이 활성화되었다. 1993년 3월, Q-FOOD에서 희석하여 음용하는 형태인 '가평식혜'를 출시하였으며, 동년 6월 (주)비락에서 레토르트파우치 형태의 비락식혜를

선보였다. 이후 식혜시장의 확장이 가속화되어, 1995년 현재 식혜 생산업체는 30여개사에 이르며, 시장규모도 1000억원을 훨씬 넘는 것으로 알려지고 있다. 그러나, 이처럼 식혜의 수요가 기하급수적으로 늘어나면서 공급이 수요를 충족하지 못하여, 급조된 제품이 시판되는 등의 부작용이 나타나면서 식혜의 품질에 대한 소비자의 불신감이 증대되어 올 후반기에는 식혜시장의 성장이 다소 주춤한 것으로 보여진다.

그러므로, 전통식품으로서 좋은 호응을 얻고 있으며 세계적인 음료로 발돋움할 가능성이 있는 식혜의 지속적인 개발과 보급을 위하여 식혜의 한국 전통식품표준규격을 제정하였다.

2. 식혜 제조과정

전통적인 식혜의 제조방법은 먼저 쌀이나 찹쌀을 찌서 고두밥을 짓고, 발아가 잘 된 맥아를 선별하여 이를 분쇄하여 만든 엇기름을 물로 추출하여 추출액을 만든다. 고두밥과 엇기름추출액을 섞어 따뜻한 곳에서 일정시간동안 당화시킨 후, 밥알은 분리하여 찬물에 씻어 건져두고 당화액에는 설탕과 생강 등을 넣어 끓여 식힌다. 일반적으로 이 과정

에서 가수가 행해지며, 설탕대신 꿀을 사용하기도 하고 유자 등을 넣어 향미를 더하기도 한다. 음용시에는 끓여 식힌 당화액에 분리해 둔 밥알을 일정량 첨가한다.

업체에서 사용하고 있는 식혜의 제조법도 가정에서 사용하는 방법과 유사하며, 일반적인 제조공정은 그림 1과 같다.

업체에 따라서는 위의 기본적인 공정에서 다소의 변형을 가하기도 한다. 식혜제조시 밥알형태의 보존을 위해서 당화후 밥알을 분리하여 세척해 두었다가 포장시에 일정량을 계량하여 첨가하는 것이 일반적이나 밥알을 분리하지 않고 당화액과 함께 가열하여 포장하는 경우도 있는데, 이 때는 최종제품의 탁도가 비교적 높고 밥알이 완전한 형태를 유지하지 못하는 현상이 발생된다. 또한, 음용시 4배수의 물을 가하여 희석하도록 한 고당도의 제품도 생산되는데 이 경우에는 가수공정이 생략된다. 또한, 엿기름 추출액과 고두밥을 함께 당화시키지 않고 분리하여 당화시키는 업체도 있으며, 밥알의 갈변화를 최소화하기 위해서 최종살균시 고온가압살균을 하지 않는 경우도 있는데 식혜는 미생물이 생육하기에 아주 좋은 환경이므로, 살균조건을 완화시킬 경우에는 제품의 안전성을 위해서 상당한 주의를 기울여야 할 것으로 생각된다.

식혜의 제조과정중 최종 제품의 품질에 크게 영향을 미치는 공정은 엿기름추출공정과 당화공정으로 생각되므로, 이 두 가지 공정에 대해 간략히 기술하고자 한다.

2.1 엿기름 추출

식혜 제조시 사용되는 맥아는 육조맥으로서 발아

하기 이전의 겉보리는 효소활성을 거의 지니지 않으나, 발아에 의해 amylase활성이 크게 증가하게 된다. 이 amylase활성에 의해 이후의 당화공정이 진행되므로, 보리의 발아와 엿기름 제조공정 및 엿기름 추출공정은 식혜의 품질과 밀접한 관련이 있다. 엿기름을 제조하기 위해서는 먼저 겉보리를 침지시킨후 적정온도에서 발아시켜야 하는데, 발아조건 관리가 매우 중요하므로 업체에서는 이에 주의를 기울여야 한다. 발아된 맥아에는 일반적으로 불발아맥이 약 20~30% 정도 함유되어 있으므로, 엿기름 제조시에는 이런 불발아맥을 제거하여 엿기름의 효소활성을 일정하게 유지시키도록 해야 한다.

엿기름을 추출하여 amylase활성을 지닌 엿기름 추출액을 제조하는 공정에서는 추출액량과 엿기름의 비율, 추출온도 및 추출시간등이 매우 중요하다. 엿기름에는 토양미생물이 어느 정도 존재하고 있으므로, 추출조건을 잘 관리하지 못할 경우 미생물에 의한 변패가 발생되어 엿기름 추출액의 pH가 급속히 저하되어 이후의 식혜 제조공정을 어렵게 만들 수 있다. 그러므로, 업체에서는 자체 기준에 따라 이 공정을 관리하고 있는데 업체에서 채택하고 있는 엿기름 추출공정은 표 1과 같다.

엿기름 추출시 사용되는 용수 및 엿기름의 종류를 달리하여 18℃에서 일정시간동안 추출하여 제조된 엿기름 추출액의 pH를 조사해본 결과, 추출용수의 초기 pH 및 추출시간은 추출액의 pH에 영향을 미치지 않았으나 사용된 엿기름의 종류에 따라서는 추출액의 pH에 다소의 변화가 관찰되었다. 또한 추출온도의 영향을 살펴보기 위하여 4종류의 엿기름에 대하여 18, 30 및 40℃에서 1~3시간동안 교반추출한 엿기름 추출액을 비교해 본 결과 엿

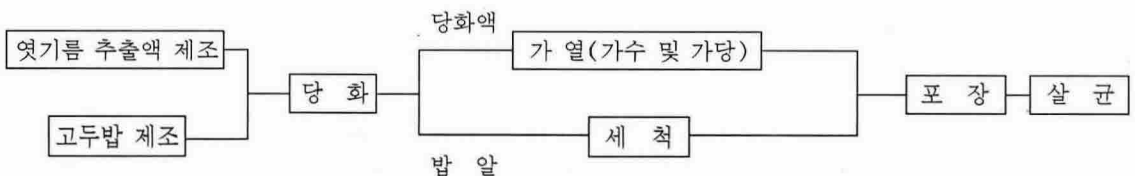


그림 1. 일반적인 식혜의 제조공정

기름의 종류 및 추출시간과 추출온도에 따라 최종 추출액의 pH에 차이가 발생하며, 특히 추출온도가 높아질 경우 추출시간의 경과에 따라 pH가 급격히

감소되는 경향을 나타내므로, 이의 관리에 주의를 기울여야 할 것으로 생각된다. 표 2와 3에 그 결과를 나타내었다.

표 1. 각 업체의 옛기름 추출공정 비교

추출조건 \ 업체		A	B	C	D
추출온도(℃)		18	20~30	30	40
옛기름 : 추출용수		1 : 3	1 : 10	1 : 6	1 : 20
추출방법		침지	교반	교반	교반
추출시간 (hr)	추출	3	0.5~1	2	1
	정치	2	-	-	1
	합계	5	0.1~1	2	2

표 2. 추출용수 및 추출시간에 따른 옛기름 추출액의 pH변화

옛기름 \ 추출용수	-		I		II	
	증류수	수도물	증류수	수도물	증류수	수도물
추출시간(hr)						
0	5.74	7.46	-	-	-	-
1	6.38	7.78	6.06	6.07	5.85	5.80
2	6.60	7.78	6.05	6.05	5.84	5.81
3	6.58	7.77	6.05	6.07	5.85	5.85

(추출조건 : 추출온도 : 18℃, 교반속도 : 150~160rpm, 옛기름 : 추출용수 = 1 : 3)

표 3. 추출온도 및 추출시간에 따른 옛기름 추출액의 pH변화

옛기름	추출시간(hr)	추출온도(℃)		
		18	30	40
A	1	6.10	6.08	6.02
	2	6.09	6.04	5.99
	3	6.09	5.98	5.74
B	1	6.02	6.00	5.97
	2	6.02	5.98	5.95
	3	6.02	5.97	5.88
C	1	5.98	5.93	5.93
	2	5.99	5.92	5.87
	3	6.01	5.91	5.80
D	1	6.21	6.17	6.16
	2	6.19	6.12	5.96
	3	6.17	6.03	5.80

(추출조건 : 교반속도 : 150~160rpm, 추출용수 : 수도물, 옛기름 : 추출용수 = 1 : 6)

2.2 당 화

호화된 전분입자에 엿기름 추출액의 amylase가 작용하여 전분의 분해가 발생하는 당화과정은 식혜의 향미를 결정짓는 주요공정으로서 식혜 제조시에는 적절한 당화온도와 시간의 관리가 필수적이다. 엿기름 추출액에 존재하는 효소의 대부분을 구성하는 β -amylase는 전분의 α -1,4-glycosidic bond를 비환원성 말단으로부터 맥아당(maltose)의 단위로 가수분해하여 궁극적으로 전분현탁액을 당용액으로 전환시키는 당화효소이다. 또한, 엿기름 추출액에는 β -amylase외에 소량의 α -amylase도 존재하므로, 당화액 내에는 맥아당 이외에도 포도당, 과당 및 maltotriose, maltotetrose등도 존재하게 된다.

당화온도가 맥아 당화효소에 미치는 영향을 살펴본 문 등(1978)의 연구에 따르면, 최적당화온도는 60°C인 것으로 나타났으며, 이 때의 당도는 포도당 기준으로 12.3~15.7%이었다. 60°C에서 당화시킨 후 굴절당도계를 이용하여 당도를 측정한 조 등(1983)의 결과에서는 최종당화액의 당도가 12.0~14.15%로 나타났으며, 당화시간에 따른 당도를 측정한 김 등(1984)의 결과에 따르면 당화시간을 8시간까지 증가시키기에 따라 당도가 2.98~3.42%로부터 17.48~18.38%로 증가하였다. 이처럼,

당화시간에 따라 당도는 증가되나 일반적으로 당화시간이 길어질수록 당화액의 pH는 저하되는 경향을 보이며, 일정시간 이상 당화과정을 거치게 되면 pH drop현상이 가속화되어 식혜의 풍미가 현저히 저하되는 현상이 나타나므로 산업적 식혜제조시에는 적절한 당화공정의 관리가 매우 중요하다.

3. 시중 유통식혜의 품질현황

시중에서 유통되고 있는 식혜 제품의 품질현황을 알아보기 위하여 pH, 당도, 세균수 및 대장균군에 대한 실험을 실시하였으며, 그 결과는 다음의 표 4~6과 같다.

분석결과를 살펴보면 시중 유통식혜의 pH는 대부분 5.5이상이었으며, 당도는 10.5~13.8brix, 세균과 대장균군은 음성으로 나타났다. 단, 희석후 음용하는 제품의 경우에는 당도가 60brix내외였으며 세균이 소량 검출되었는데, 검출된 양은 식품공전상의 기준인 100CFU/ml에 미치지 못하는 양이었다. 이 제품을 생산하는 업체는 밥알의 갈변을 최소화하기 위해 고온가압살균을 채택하지 않고 있으므로 다소의 세균이 검출된 것으로 보이며, 이 제품의 높은 당도로 인해 세균의 생육이 억제되어 유통시에 별다른 문제점을 야기하지 않은 것으로 보여진다.

표 4. 시중 유통식혜의 pH

제품형태	시 료	pH	제품형태	시 료	pH	제품형태	시 료	pH
직접음용	1	6.23	직접음용	9	6.19	직접음용	17	5.85
	2	4.77		10	6.82		18	5.84
	3	6.30		11	6.31		19	5.78
	4	5.63		12	5.70		20	6.12
	5	6.18		13	5.92		21	5.01
	6	6.41		14	6.18		22	6.22
	7	5.67		15	6.13	희석후 음용	23	5.93
	8	5.50		16	6.07		24	5.63

표 5. 시중 유통식혜의 당도

(단위 : °Brix)

제품형태	시 료	당 도	제품형태	시 료	당 도	제품형태	시 료	당 도
직접음용	1	13.5	직접음용	7	13.9	직접음용	13	11.6
	2	12.5		8	14.1		14	12.0
	3	13.8		9	13.3		15	12.4
	4	13.8		10	10.6		16	11.3
	5	12.7		11	10.5	희석후 음용	17	60.3
	6	13.1		12	13.0		18	59.2

표 6. 시중 유통식혜의 세균수 및 대장균군

제품형태	시 료	세균수 (CFU/ml)	대장균군	제품형태	시 료	세균수 (CFU/ml)	대장균군
직접음용	1	ND	음성	직접음용	6	ND	음성
	2	ND	음성		7	ND	음성
	3	ND	음성		8	ND	음성
	4	ND	음성	희석후 음용	9	84±6.38	음성
	5	ND	음성		10	79±10.74	음성

4. 식혜 한국전통식품 표준규격의 제정

정부에서는 우수전통식품에 대하여 정부가 품질을 인증함으로써 전통식품의 상품성 향상과 서구식품에 밀려 점차 사라져가는 우리전통식문화의 계승 확대에 농어민과 소비자를 동시에 보호하는 것을 목적으로 전통식품품질인증제도를 운영하고 있다. 이 제도는 농수산물가공산업육성 및 품질관리에 관한 법률에 그 기초를 두고 있으며, 국산 농수산물을 주원료로 하여 제조·가공되고 예로부터 전승되어 오는 우리고유의 맛·향 및 색깔을 지닌 식품을 그 대상품목으로 하고 있다. 또한, 전통성과 대중성이 있고 상품화할 경우 시장경쟁력을 확보할 수 있다고 판단되며 전통식품의 보전·계승 및 발전에 필요하다고 인정되는 경우 이를 품목지정하게 되며, 식혜의 경우 이러한 필요성이 인정되어 1994년 8월 전통식품 지정품목으로 고시되었다.

이처럼 전통식품은 국내산 농산물을 주원료로 하여 전통적인 방법 또는 이에 준하는 방법에 의해

생산된 제품만을 그 대상으로 하고 있으므로, 이러한 취지에 따라 제정된 식혜 한국전통식품표준규격에서는 국내산 쌀이나 찹쌀로 지은 고두밥을 엿기름 추출액만으로 당화시켜 만든 제품만을 그 대상으로 하였다. 또한, 제품생산 전반에 걸친 안전성 확보 및 유통시의 안전성 확보를 위하여 제품의 pH와 세균수에 대한 기준을 마련하였으며, 이외에도 관능품위 등에 대한 기준을 설정하였다.

5. 결 론

식혜는 당화과정에서 생성되는 독특한 풍미에 의해 특유의 맛과 향을 나타내는 우리 고유의 음료로서 개발여하에 따라 세계적인 음료로 발돋움할 수 있는 잠재력이 충분하므로, 이를 위해서는 먼저 식혜제조과정 전반에 걸쳐 공정의 최적화 및 품질향상을 위한 업계와 학계 및 정부의 노력이 요구된다고 하겠다.

현재 업체에서 사용하고 있는 제조공정은 근본적

으로 전통적인 방법에 준하고 있으나, 전통적인 맛의 재현을 위해서는 제조조건의 보완이 필요한 것으로 보인다. 먼저, 당화에 필요한 주효소원인 엿기름 추출액 제조를 위해 사용하는 맥아 자체의 선별에 주의를 기울여야 한다. 당화를 위해서는 amylase activity가 필요한데, 이는 맥아의 발아시에 생성되는 것으로 발아과정이 잘 조절된 좋은 맥아의 선택이 중요하다. 두번째로는 엿기름 추출은 도, 추출시간 및 엿기름과 추출용수의 비율 등을 최적화하여 효소역가가 높은 추출액을 만들 수 있도록 엿기름 추출조건에 주의를 기울여야 한다. 세번째로 엿기름추출액과 고두밥의 최적비율 설정 및 당화공정의 엄격한 관리를 통하여 미생물 오염에 의한 변패가 발생하지 않으면서 적당한 당도를 지닌 당화액이 얻어질 수 있도록 해야 한다.

또한, 식혜는 제조조건에 따라 당도와 최종 당액 내의 맥아당 함량 및 당조성비에 차이가 발생하게 되는데, 현재 제조조건에 따른 식혜의 당조성 등에 관한 연구가 다소 미비하여 전통적인 맛을 나타내는 식혜의 당도 및 당조성에 대한 결과가 확립되어 있지 못한 상태이다. 그러므로, 앞으로는 이 분야에 대한 많은 연구가 진행되어야 하리라고 생각되며, 시판 식혜의 당조성 분석 등의 연구를 통하여 가능한 범위 내에서 전통식품표준규격도 보완할 예정이다. 국내에서 적용되는 전통식품인증제도의 범위를 떠나 세계적인 음료로서의 식혜의 발전을 위해서는 고유의 맛과 향에 영향을 미치지 않는 범위 내에서의 효소의 병용사용도 고려되어야 할 것으로 보인다. 전통적인 식혜 특유의 풍미를 지닌 제품을 생산하기 위해서는 엿기름 추출액을 이용한 당화과정을 거쳐야 하는 것은 물론이나 이 경우에는 당화에 오랜 시간이 소요되며 대량 생산시 균일한 제품의 생산에 다소 어려움이 있으므로, 전통의 맛을 해치지 않는 범위내에서 제품 생산수율향상과 공정관리의 원활화를 위하여 효소를 첨가하는 방안을 다각적으로 모색해야 하리라고 보여진다.

참 고 문 헌

1. 김복선, 이택수, 이명환 : 식혜의 당화과정 중 성분변화, 한국산업미생물학회지, 12권 2호, p125~129, 1984.
2. 남상주, 김광옥 : 재료의 양과 감미료를 달리한 식혜의 관능적 특성, 한국식품과학회지, 21권 2호, p197, 1989.
3. 문수재, 조혜경 : 식혜에 대한 조리과학적 검토, 대한가정학회지, 16권 1호, p43~49, 1978.
4. 보건사회부 : 식품공전, 한국식품공업협회, 1994
5. 육 철, 황윤희, 백운화, 박관화 : 전분분해효소 첨가와 종이봉지를 이용한 식혜의 제조방법, 한국식품과학회지, 22권 3호, p296, 1990.
6. 이종욱 : 창평쌀엿의 저장온도에 따른 품질특성의 변화, 한국식품과학회지, 24권 5호, p515, 1992.
7. 이효지, 전희정 : 식혜제조의 과학적인 연구, 대한가정학회지, 14권 7호, p195~203, 1976.
8. 조순옥 : 당화력이 강한 맥아제조 및 맥아침수 시간, 쌀의 종류와 취반방법에 따른 식혜의 비교연구, 대한가정학회지, 21권 3호, p79~85, 1983.
9. 최 청, 석호문, 조영제, 임성일, 이우제 : 전통안동식혜의 제조공정 확립에 관한 연구, 한국식품과학회지, 22권 7호, p724~731, 1990.
10. 최 청 : 전통안동식혜의 제조공정 확립 및 품질개선, 전통식품의 현황과 품질개선 심포지움 자료집, 한국식품과학회, p197~220, 1995.
11. 한 역 : 쌀 이용 전통음료의 산업화와 발전방향, 전통식품의 현황과 품질개선 심포지움 자료집, 한국식품과학회, p169~194, 1995.
12. 한국식품개발연구원 : 엿 및 조청 규격제정에 관한 연구, 한국식품개발연구원 연구보고서 E-1156, 1992.